

Patrocínio



**FULLDOME**



Ex.S  
SPITZ  
Cosm



# XXVI Encontro da ABP

Associação Brasileira de Planetários  
Salvador - Bahia

Realização



Produção



Apoio



Patrocínio



**FULLDOME**



# XXVI Encontro da ABP

Associação Brasileira de Planetários  
Salvador - Bahia

Realização



Produção



Apoio





**XXVI Encontro da ABP**  
Associação Brasileira de Planetários  
Salvador - Bahia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Even3 Publicações, PE, Brasil)

S471 Encontro da Associação Brasileira de Planetários (26.: 2023 :  
Salvador, BA) / Anais do XXVI...[Recurso digital]. –  
Goiânia: ABP, 2024.

ISBN 978-65-272-0444-2

1. Planetários - Encontro. 2. Ciências Naturais. 3. Astronomia.  
I. Associação Brasileira de Planetários – ABP.

CDD 520

CRB-4/1241

# Encontro da Associação Brasileira de Planetários



## Associação Brasileira de Planetários – ABP

CNPJ 02.498.713/0001-52

Sede e foro: Av. Ipiranga, 2000, Porto Alegre/RS

Secretaria: Av. Contorno, 900, Parque Mutirama, Goiânia/GO

### Diretoria da ABP

#### Presidente

José Roberto de Vasconcelos Costa

#### Vice-presidente

Alexandre Cherman

#### Secretária

Juliana Romanzini

#### Tesoureira

Tânia Maris Pires Silva

#### Conselho Fiscal

Paulo Henrique Azevedo Sobreira  
*Planetário da UFG*

Nélio Martins da Silva Azevedo Sasaki  
*Planetário de Parintins*

Edna Maria Esteves da Silva  
*Urânia Planetário*

#### Comissão Científica

Alexandre Cherman  
*Prefeitura do Rio de Janeiro*

Carolina de Assis Costa Moreira  
*Planetário da Fundação CECIERJ*

Josiane Kunzler  
*Planetário do MAST*

#### Comissão Organizadora

Diretoria da ABP

Fernando Henrique Munaretto  
AAAB

Carolina de Assis Costa Moreira  
Planetário da Fundação CECIERJ

Josiane Kunzler  
Planetário do MAST

# Encontro da Associação Brasileira de Planetários



**XXVI Encontro da ABP**  
Associação Brasileira de Planetários  
Salvador - Bahia



## Educação

Atuação do Planetário do Colégio Estadual do Paraná na Educação Formal do Novo Ensino Médio	8
Atividades em um observatório astronômico: percepções de alunos de 5º ano do Ensino Fundamental	12
Relações dialógicas entre os espaços formais e não formais de ensino por meio da Astronomia	17
Observações preliminares da Via Láctea em rádio: emissão do Hidrogênio em 1420 Mhz	22
Oficina: Astronomia Cultural e o Ensino de Astronomia em uma perspectiva intercultural e decolonial	28
A Astronomia sendo utilizada como estratégia para motivação, autoestima e empoderamento feminino na Educação de Jovens e Adultos	32
Luzes acesas, estrelas apagadas: a contribuição dos planetários na conscientização sobre a poluição luminosa	35

## Produção

Elaboração de uma nova sessão com enfoque no 5º ano para o planetário de londrina: constelações e identificação do céu noturno, seguindo os par metros da bncc	42
O uso lúdico do RPG no planetário: uma ferramenta didática para o aprendizado da Astronomia	47
Arte e Ciência: Uma motivação para visitar um planetário	52

## Outros

Um Olhar para o Universo: Astronomia e Cultura para a Terceira Idade no Planetário da Unipampa	57
--	----

# Encontro da Associação Brasileira de Planetários



**XXVI Encontro da ABP**  
Associação Brasileira de Planetários  
Salvador - Bahia



A problemática relacionada ao uso indevido de trilhas sonoras em sessões de planetários: direitos autorais e a importância da música na experiência imersiva	63
Programa planetário virtual Unikósmica	69
A história da Astronomia na Bahia: Passado, presente e futuro	72

## Posterres

Um relato de experiência de estágio no Centro de Ciências e Planetário do Pará	78
Luas geladas de Júpiter e suas implicações para o ensino da astrobiologia no ensino médio	83
O Planetário Móvel em um Circuito de Ciências	90

# Educação



XXVI Encontro da ABP  
Associação Brasileira de Planetários  
Salvador - Bahia

Realização



# Atuação do Planetário do Colégio Estadual do Paraná na Educação Formal do Novo Ensino Médio

Pereira, A. J. L.<sup>1</sup>  
Oliveira, J.C.<sup>2</sup>  
Spina, F.<sup>3</sup>  
Negrão, I. A.<sup>4</sup>  
Voelzke, M. R.<sup>5</sup>

## Resumo

Este trabalho apresenta a utilização do Planetário do Colégio Estadual do Paraná (OACEP), que compõem o complexo de Astronomia do Colégio Estadual do Paraná, como espaço de promoção para a Educação Formal de Astronomia em abordagens interdisciplinares no Novo Ensino Médio. Durante as sessões de planetário, o ensino e aprendizagem de tópicos que integram as componentes curriculares de Física, Química, Biologia, Geografia, Filosofia e Matemática são potencializados e discutidos de modo integrado. Essa vivência propicia aprendizagens significativas e duradouras, convalidadas posteriormente às sessões por meio de formulários avaliativos on-line.

---

<sup>1</sup> Coordenador do Observatório e Planetário do Colégio Estadual do Paraná. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, subárea Ensino de Astronomia, da Universidade Cruzeiro do Sul.

<sup>2</sup> Planetarista do Colégio Estadual do Paraná. Físico e Astrônomo.

<sup>3</sup> Planetarista do Colégio Estadual do Paraná. Mestre em Ensino de Ciências e em Física e Astronomia

<sup>4</sup> Planetarista do Colégio Estadual do Paraná. Geógrafo.

<sup>5</sup> Professor da Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, subárea Ensino de Astronomia, da Universidade Cruzeiro do Sul. Doutor em Ciências Naturais (Dr. Rer. Nat.) pelo Astronomisches Institut der Ruhr-Universitaet Bochum, Alemanha.

## Introdução

O OACEP, inaugurado em 27 de abril de 1978, é no Brasil um dos raros espaços destinados ao estudo da Astronomia instalados em uma Instituição de Educação Básica. Esse fato possibilita a utilização desse espaço como uma ferramenta de integração da educação formal (que ocorre nas salas de aula) e da educação não formal, como são caracterizados os planetários em geral (REZENDE, 2017). A Figura 01 apresenta um esquema que ilustra tais modalidades de educação e os espaços usuais de ocorrência.

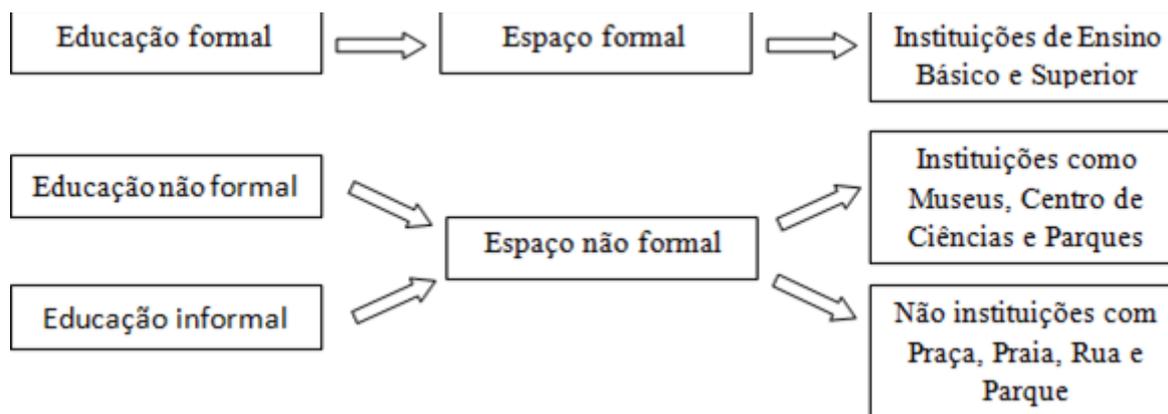


Figura 01: Modalidades de educação e espaços onde ocorrem.

Fonte: Santos et al., 2017.

As demandas propostas pelo Novo Ensino Médio (NEM) (BRASIL, 2018) estão repletas de conceitos de Astronomia presentes em diferentes abordagens ao longo das três séries do ensino médio. Esse fato possibilitou à equipe de planetaristas do Planetário Prof. Francisco José Gomes Ribeiro, espaço não formal que compõem o complexo de Astronomia do Colégio Estadual do Paraná (CEP), a desenvolver sessões temáticas de planetário, com duração de 1 hora aula (40 minutos) para turmas da 1ª e 2ª séries do NEM. O objetivo é instigar a curiosidade dos estudantes para a aprendizagem de temas relacionados às componentes curriculares de Física, Química, Biologia, Geografia, Matemática e Filosofia, e ampliar a compreensão desses temas por meio de discussões que abrangem o caráter interdisciplinar que a Astronomia possui (REZENDE, 2017).

Cada turma do NEM no CEP participou ao menos de uma sessão de planetário nas componentes curriculares citadas, e puderam experimentar diferentes abordagens dos temas relacionados à Astronomia. A vivência de sessões no planetário possibilitou aos estudantes ampliar o entendimento sobre temas específicos de cada componente curricular e analisar diferentes enfoques conceituais, ampliando assim sua compreensão e tornando sua aprendizagem mais significativa e duradoura.

Após cada sessão de planetário, os estudantes realizaram avaliações on-line sobre os temas abordados, cujo resultado compôs parte da avaliação trimestral.

## Desenvolvimento

A primeira sessão temática de planetário voltada à Educação Formal ocorreu com a componente de Física. Essa sessão explorou o desenvolvimento do pensamento científico, partindo das primeiras observações do céu feitas pelos homens primitivos à criação dos modelos de Universo propostos pelos pensadores gregos. Também foi apresentado o Sistema Geocêntrico proposto por Aristóteles e melhorado por Ptolomeu, há cerca de 150 anos DC, e as contribuições de Copérnico, Giordano Bruno e Galileu para a consolidação do Modelo Geocêntrico a partir da Lei da Gravitação Universal de Newton. Essa sessão se encerrou apresentando as concepções modernas para o Universo, discutindo as contribuições de Einstein, Gamow e Lematre para a formulação do Modelo do Big-Bang.

Na componente de Química foi desenvolvido uma sessão de planetário que abordou a origem cósmica dos elementos químicos. Um dos temas discutidos nesta sessão foi a espectroscopia, técnica a partir da qual é possível obter dados físicos e químicos das estrelas. Ao final desta sessão os estudantes puderam manipular espectroscópios de mão para observar o espectro de uma lâmpada de vapor de mercúrio e compreender como redes de difração podem ser utilizadas para observar o espectro e a composição química das estrelas.

A sessão desenvolvida para a componente de Biologia promoveu uma experiência diferenciada aos estudantes da 2ª série do NEM: a estrutura do planetário foi utilizada para uma viagem ao centro da célula. Essa sessão imersiva pode levar os estudantes a uma reflexão das diferentes escalas que compõem o Universo, e conhecer de perto estruturas microscópicas com o uso da tecnologia fullDome do planetário.

Para a componente de Matemática a sessão de planetário desenvolvida apresentou a trigonometria dos triângulos esféricos. Ao avaliar os diversos círculos máximos projetados na esfera celeste, que formam triângulos com somas internas que vão de  $180^\circ$  a  $540^\circ$ , os estudantes puderam explorar diferentes pontos de vistas da observação do céu, e observar a projeção dessa figuras geométricas da perspectiva de observação da Terra contra o fundo estrelado da esfera celeste. As potências de dez e fatores de potências associadas às dimensões e às distâncias cósmicas, também foram conceitos explorados nessa sessão.

Para a componente de Geografia as sessões de planetário abordaram as estações do ano, as amplitudes ortiva e ocidua, a atual definição do Sistema Solar com planetas e planetas anões. Além disso, as coordenadas das estrelas que classicamente são abordadas em sessões específicas de Planetário foram apresentadas de modo contextualizado nessa componente, explorando todo o potencial dessa sala de projeção.

As sessões da componente de Filosofia talvez tenham sido as que causaram maior impacto aos estudantes. Inédita para a maioria deles, a concepção de uma aula de planetário que teve como tema gerador a mitologia das constelações causou grande comoção ao possibilitar a identificação de algumas figuras imaginárias eternizadas

no céu e suas respectivas lendas. Nesta sessão de planetário foram abordadas a uranografia tradicional, aceita atualmente pela União Astronômica Internacional com suas 88 constelações e também a uranografia tupi-guarani dos povos originários do Brasil.

Após cada sessão de planetário o professor responsável por cada componente curricular aplicou um questionário avaliativo on-line referente aos temas trabalhados em cada aula. Esses formulários contribuíram para compor o processo avaliativo trimestral de cada componente, caracterizando dessa forma o potencial de utilização das sessões de Planetário como uma oportunidade de se promover a Educação Formal no NEM.

### **Considerações Finais**

Possibilitar a vivência de sessões de planetário para a educação formal demonstrou ser uma maneira de resignificar o processo de ensino e aprendizagem para o NEM do CEP. A possibilidade de integração dos espaços formais e não formais disponíveis na escola demonstra ter o potencial de tornar a aprendizagem mais significativa para os estudantes ao possibilitar vivências pedagógicas que ampliam a abordagem convencional. Tais experiências permitem integrar o Planetário, espaço considerado não formal, ao processo de educação formal, por meio de sessões que abordam os temas previstos na BNCC.

A Astronomia, como ciência interdisciplinar, tem o potencial de integrar diferentes áreas do saber e por isso espera-se desenvolver novas sessões de planetário que também atendam as demandas de outras componentes curriculares em breve.

### **Referências**

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

RESENDE, Kizzy Alves. A interação entre o planetário e a escola: justificativas, dificuldades e propostas. 2017. Dissertação (Mestrado em Astronomia na Educação Básica) - Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. doi:10.11606/D.14.2017.tde-30092020-142946. Acesso em: 2023-06-07.

Santos, Lucelena & Pedrosa, Leticia & Aires, Joanez. (2017). Contribuições da educação não formal para educação formal: um estudo de visitas de alunos da educação básica ao

departamento de química da UFPR. ACTIO: Docência em Ciências. 2. 456. 10.3895/actio.v2n1.6804.

# Atividades em um observatório astronômico: percepções de alunos de 5º ano do ensino fundamental

Sônia Elisa Marchi Gonzatti<sup>1</sup>  
Andréia Spessatto De Maman<sup>2</sup>  
Gabriela Mezacasa Delazeri<sup>3</sup>  
Gabriela Cristine Auler<sup>4</sup>  
Emílio Maciel Mees<sup>5</sup>

## Resumo

Olhar para o céu é uma experiência marcante e motivadora para o público, por isso observatórios são espaços privilegiados para divulgação e popularização da Astronomia. Sob esta ótica, este trabalho apresenta as motivações e percepções de alunos de três turmas de 5º ano de uma escola privada, atendida em uma oficina e também no observatório, em datas distintas pelo projeto de extensão Planetário Univates. A ação envolveu três encontros envolvendo 56 estudantes de três turmas de 5º ano (A, B e C) de uma escola privada de Educação Básica. Os encontros aconteceram dois na escola e um no espaço do observatório da Universidade, envolvendo 56 estudantes. A cada encontro a curiosidade e as perguntas aumentavam, as crianças pareciam cada vez mais curiosas pelo tema. Após concluir os encontros, por meio de desenhos e cartinhas os alunos retrataram suas percepções sobre o que vivenciaram e encaminharam para o projeto, como forma de agradecer as ações realizadas. Analisando estas cartas pode-se inferir que as observações são fundamentais para compreensão dos fenômenos e que as atividades desenvolvidas incentivaram o estudo de temas de Astronomia e inspiraram crianças e jovens para a busca do conhecimento sobre o tema Astronomia. Espaços como observatórios e planetário podem complementar o trabalho da escola no que se refere a alfabetização científico e letramento, o que comprova a importância destes espaços de divulgação da ciência para a comunidade.

**Palavras-chave:** Ensino de Astronomia. Extensão Universitária. Divulgação Científica. Observação do céu. Planetário Univates

---

<sup>1</sup> Univates/PPG Ensino de Ciências Exatas/Lajeado/RS, soniag@univates.br

<sup>2</sup> Univates/CEE/Lajeado/RS, andreiah2o@univates.br

<sup>3</sup> Univates/CEE/Lajeado/RS, mgdelazeri@univates.br

<sup>4</sup> Univates/CEE/Lajeado/RS, gabriela.auler@univates.br

<sup>5</sup> Univates/CEE/Lajeado/RS, emilio.mees@univates.br

## **Introdução**

Astronomia é um tema que desperta curiosidade nas pessoas quando nos deparamos a pensar no universo e encantamento quando olhamos para um céu estrelado de uma noite escura. Olhar para o céu não tem idade, profissão, gênero ou cor, basta explorar esse laboratório que temos a disposição todos os dias.

A experiência de olhar para o céu é uma experiência sempre marcante e motivadora para o público. Além disso, as atividades de observação do céu com um telescópio são potencialmente significativas para aprender sobre Astronomia. Sobretudo, observatórios são espaços privilegiados para a popularização da Astronomia. Sob esta ótica, este trabalho visa apresentar as motivações e percepções de alunos de três turmas de 5º ano de uma escola privada, atendida em uma oficina e também no observatório, em datas distintas. A premissa que guia as reflexões é de que as atividades desenvolvidas podem incentivar o estudo de temas de Astronomia e inspirar crianças e jovens para a busca do conhecimento na área.

Tendo como público estudantes da Educação Básica e comunidade em geral, o projeto de Extensão Planetário Univates desenvolve ações que envolvem temas de Astronomia, com o objetivo de difundir o conhecimento e a cultura científica, fomentando o caráter interdisciplinar e evolutivo dessa ciência. Para isso, o projeto oferece oficinas que abordam diversos temas, entre eles: estrutura e composição do Sistema Solar, fases da Lua e eclipses, ocorrência dos dias e das noites, solstícios e equinócios, fusos horários e reconhecimento do céu noturno. Também são realizadas sessões de cúpula no planetário móvel e observação do céu noturno com o uso de um telescópio refletor.

## **Desenvolvimento**

As oficinas desenvolvidas pelo projeto podem ocorrer tanto nos espaços da Universidade como no da escola. A ação aqui relatada envolveu três encontros envolvendo 56 estudantes de três turmas de 5º ano (A, B e C) de uma escola privada de Educação Básica. A procura pelo projeto partiu da professora da escola, que já conhecia as ações e já havia participado em anos anteriores, com outras turmas. O primeiro encontro aconteceu na escola com as turmas A e C, quando foi realizada uma oficina de reconhecimento do céu. Nesta oficina é utilizado o recurso do software Stellarium para fazer a projeção do céu com a latitude local de onde estamos e analisar o céu daquela noite. Aprender a diferenciar planetas de estrelas e suas características, se localizar pelos pontos cardeais, ouvir os mitos associados às constelações e suas histórias, entre tantas outras dúvidas e perguntas que os alunos fazem durante a oficina.

Em um segundo encontro, a turma do 5º ano B foi atendida, também na escola, com uma oficina sobre solstícios e equinócios. Nesta oficina os alunos, em grupos, confeccionaram um modelo da Terra que é representado por uma bola de isopor de 15 cm de diâmetro. Nela são desenhadas as principais linhas de referência, como: equador, trópicos de câncer e capricórnio, círculos polares, entre

outras representações que os alunos desejarem fazer. Em seguida, uma lâmpada que representa o Sol é colocada no centro da sala e as “Terras” são posicionadas em volta, pelos alunos, representando as estações do ano e as discussões são realizadas a partir destas posições. São questionados sobre a distância da Terra em relação ao Sol, sua trajetória elíptica, sua inclinação em relação ao eixo, a duração de tempo de cada estação, entre outros. A incidência de iluminação da bola em cada posição é essencial para a compreensão do fenômeno que está sendo abordado (DE MAMAN et al.,2018)

A cada encontro a curiosidade e as perguntas aumentavam, as crianças pareciam cada vez mais curiosas pelo tema. O terceiro encontro foi uma noite no observatório da Universidade, realizado com uso de telescópio e com a participação dos familiares das crianças que também compareceram na atividade. Neste momento o encantamento foi dedicado à Lua. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) indica iniciar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no eixo Terra e Universo, com a temática da Lua, para que o estudante tenha experiências de observação, perceba seu movimento e compreenda seu ciclo, bem como fenômenos decorrentes dele. Gonçalves e Bretones (2021), corroboram trazendo que a maior parte da Astronomia básica pode ser iniciada pela lógica da observação a partir do planeta Terra, observar o que nos cerca e o que afeta nosso cotidiano, como a sequência dos dias e das noites, a Lua e suas fases e as estações do ano, pois isso estimula um conhecimento contextualizado à realidade dos estudantes.

Portanto, as observações são fundamentais para compreensão dos fenômenos que ocorrem em nosso entorno. Mas observar pela lente de um telescópio é algo mágico, pois além de observar, podemos ver o que, muitas vezes, não está ao nosso alcance de visão sem instrumentos ópticos, ou ainda, observar detalhes que só tínhamos visto em figuras de livros, e isso nos impacta e desperta curiosidade.

## **Resultados e Considerações**

Após a conclusão dos três encontros, a professora de Ciências destas turmas tomou a iniciativa de enviar com desenhos e cartinhas que estes alunos fizeram como forma de agradecer ao projeto pelas atividades que haviam sido realizadas. A figura 1 apresenta duas dessas cartas:

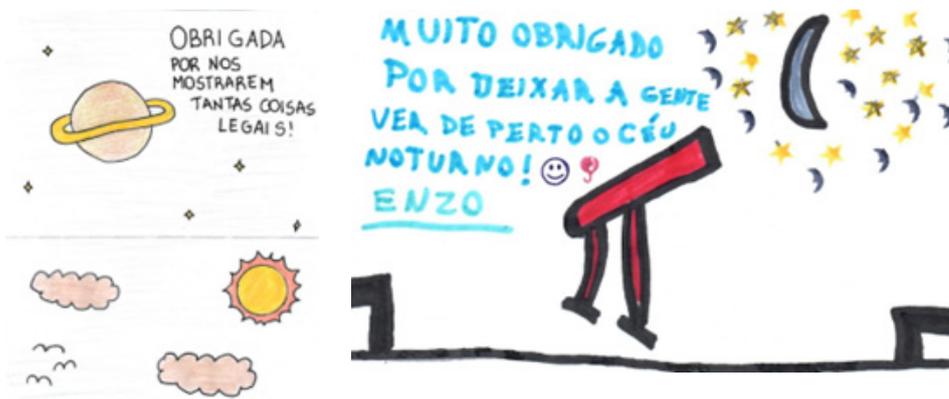


Figura 1: Desenhos realizados pelos alunos atendidos na oficina.

Fonte: dos autores (2023)

Os desenhos foram realizados de forma espontânea pelos alunos para retratar a experiência que tiveram. Em muitos desenhos foram retratados o planeta Marte e a Lua, dois objetos que chamaram a atenção deles ao olhar pelo telescópio.

Alguns desenhos vieram acompanhados de frase como “Existe mais coisas no céu do que vemos” ou ainda “Queria agradecer por nos deixar ver o céu de outra forma”. A afirmação de ver o céu de uma forma diferente foi identificada em relatos de 6 crianças. O ver diferente acredita-se ter relação com olhar pela primeira vez pela lente de um telescópio. Também há 4 alunos mencionaram sobre sonhar. 7 crianças mencionaram sobre satélites naturais referindo-se a Lua da Terra ou as Luas de outros planetas. Outras 13 crianças expressam falaram sobre os planetas, sendo que 2 mencionaram Saturno e 1 Netuno (alguns desenhos mostram todo o sistema solar, mesmo que não tenha sido o foco das oficinas realizadas) como é retratado na Figura 2.

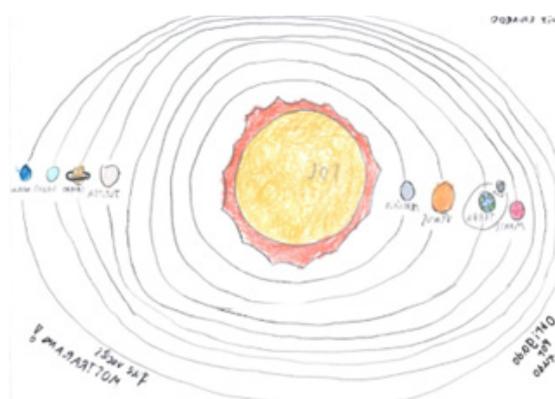


Figura 2: Desenho do Sistema Solar

Fonte: dos autores (2023)

Não foi realizada uma análise detalhada dos desenhos, mas observando-os percebe-se que eles também demonstram compreensão de conceitos além do encantamento e curiosidade em querer saber mais sobre o tema, corroborando a premissa de que a motivação que a Astronomia geralmente produz é um estímulo para aprender mais sobre os temas afins.

Em efeito, Kantor (2001), Langhi (2009; 2004), apontam que a Astronomia chama a atenção principalmente desta faixa etária, uma vez que essa ciência possui atividades lúdicas, as quais, de alguma forma, os encantam, trazendo concepções e mitos que despertam sua imaginação.

Já no estudo realizado por Langhi e Martins (2018), estes autores apontam que a motivação dos participantes é um fator para buscarem mais informações sobre os temas de astronomia e que a Astronomia pode ser considerada uma ciência motivadora. Assim como espaços como observatórios, museus e planetários podem complementar o trabalho da escola no que se refere a alfabetização científico e letramento, o que comprova a importância destes espaços de divulgação da ciência para a comunidade.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.  
DE MAMAN, Andréia Spessatto et al. Oficina sobre fenômenos astronômicos do dia a dia-atividades para a educação básica. Articulações Possíveis entre ensino e extensão, p. 16, 2018. Disponível em: [https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/248/pdf\\_248.pdf](https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/248/pdf_248.pdf). Acesso em 07 jun. 2023.

GONÇALVES, Paula Cristina da Silva; BRETONES, Paulo Sergio. O ensino sobre a Lua e suas fases: uma proposta observacional para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 23, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/V3FyvzxnyRWcth7rtPKKpvm/abstract/?lang=pt>. Acesso em 07 jun. 2023.

KANTOR, C. A. A ciência do céu: uma proposta para o ensino médio. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Física, Departamento de Física Experimental, USP, São Paulo.

LANGHI, R. Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2004. 240 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru.

LANGHI, R. Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores. 2009. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, UNESP, São Paulo.

LANGHI, Rodolfo; MARTINS, Bruno Andrade. Um estudo exploratório sobre os aspectos motivacionais de uma atividade não escolar para o ensino da Astronomia. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 35, n. 1, p. 64-80, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n1p64/36175>. Acesso em: 07 jun. 2023.

# Relações dialógicas entre os espaços formais e não formais de ensino por meio da astronomia

Andréia Spessatto De Maman<sup>1</sup>  
Sônia Elisa Marchi Gonzatti<sup>2</sup>  
Gabriela Mezacasa Delazeri<sup>3</sup>  
Gabriela Cristine Auler<sup>4</sup>  
Emílio Maciel Mees<sup>5</sup>

## Resumo

Planetários e museus são espaços não formais de ensino que promovem a divulgação e difusão da ciência e ao mesmo tempo possibilitam uma interação com as escolas, ambientes formais. Com o intuito de aproximar a relação destes espaços, o projeto de extensão Planetário Univates, oferece aos alunos da Educação Básica uma diversidade de oficinas temáticas de Astronomia e sessões de observação do céu por meio de cúpula de planetário ou telescópio. Visando diagnosticar como essa inserção de espaços não formais de ensino estão interagindo com os espaços formais da sala de aula é que este trabalho apresenta parte de um questionário realizado com os professores que participaram das ações do projeto com seus alunos. Nele são apresentados os resultados das questões 7 e 8 do questionário, as quais abordam se houve ou não, na escola, uma atividade prévia ou após a ação do projeto. A análise ocorreu com base em 9 questionários que retornaram preenchidos. Evidencia-se que ocorrem ações na escola tanto antes quanto depois da ação do projeto, o que é um indicativo de que as atividades de ensino não formal são vistas como possibilidades de aprofundar e complementar os estudos escolares. Além disso, mostra que a escola está se propondo a desenvolver os temas propostos pela BNCC de alguma forma.

**Palavras-chave:** Ensino de Astronomia. Extensão Universitária. Divulgação Científica. BNCC. Planetário Univates

---

<sup>1</sup>Univates/CEE/Lajeado/RS, andreiah2o@univates.br

<sup>2</sup>Univates/PPG Ensino de Ciências Exatas/Lajeado/RS, soniag@univates.br

<sup>3</sup>Univates/CEE/Lajeado/RS, mgdelazeri@univates.br

<sup>4</sup>Univates/CEE/Lajeado/RS, gabriela.auler@univates.br

<sup>5</sup>Univates/CEE/Lajeado/RS, emilio.mees@univates.br

## Introdução

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento orientador que estabelece os objetivos de aprendizagem e as competências que todos os estudantes devem desenvolver ao longo da Educação Básica no Brasil. No que diz respeito à Astronomia, a BNCC propõe sua inclusão dentro de um dos eixos temáticos a serem trabalhados desde o 1º ano do ensino fundamental, como compreender o lugar do planeta Terra no Universo, desenvolver noções sobre o Sistema Solar, reconhecer e interpretar fenômenos astronômicos, entre outros aspectos. Além de ressaltar a importância de explorar observações e experimentações, tanto em ambientes escolares como em espaços não formais de aprendizagem, como planetários e observatórios. Já no Ensino Médio, a BNCC propõe aprofundar o estudo da Astronomia, abordando conceitos mais complexos, como a evolução estelar, a origem do Universo, a cosmologia, entre outros temas. E destaca a importância de utilizar recursos tecnológicos e digitais, como softwares de simulação e telescópios virtuais, para ampliar a compreensão dos fenômenos astronômicos.

Neste sentido o projeto de extensão Planetário Univates: divulgação científica e astronomia ao alcance de todos, que têm como objetivo divulgar e difundir o conhecimento científico no âmbito da Astronomia, fomentando o caráter interdisciplinar, cultural e evolutivo dessa ciência, vem desenvolvendo ações que corroboram com temas que estão presentes na BNCC. Uma das ações do projeto são as oficinas, as quais abordam diferentes temas da astronomia, como Estrutura e composição do Sistema Solar, Fases da Lua e eclipses, fusos horários, reconhecimento do céu, além de sessões de cúpula em um planetário móvel e observatório com uso de telescópio. Seu principal público são estudantes da Educação Básica, mas atende também a comunidade em geral.

Esta relação entre a demanda da BNCC e as ações oferecidas pelo projeto geram interesse pelos professores da Educação Básica para que seus alunos participem dessas atividades. Visto que muitas vezes os professores não se sentem preparados para trabalhar tais temas, seja pela carência em sua formação inicial (LANGHI e NARDI, 2010; LANGHI, 2011; GONZATTI et al., 2013) ou pela afinidade pelo tema acabam por realizar práticas descontextualizadas ou isoladas do contexto (LANGHI e SCALVI, 2013), acarretando na incapacidade docente de atender às próprias expectativas e as dos alunos (LEITE e HOSOUME, 2007; GONZATTI et al., 2013). Com o intuito de diagnosticar como essa inserção de espaços não formais de ensino (LANGHI E NARDI, 2009) estão interagindo com os espaços formais da sala de aula é que este trabalho apresenta parte de um questionário. Serão apresentados os resultados das questões 7 e 8 do questionário aplicado aos professores participantes das atividades que foram desenvolvidas pelo projeto de extensão.

## Desenvolvimento

O projeto de extensão Planetário Univates, trabalha na perspectiva de articulação entre os espaços formais e não formais de ensino. Suas ações são voltadas principalmente para estudantes da educação básica e a abordagem dos temas ocorre

por meio de oficinas e sessões de cúpula no planetário e observatório. Desde 2014, ano de aquisição do planetário, somente por ele, já passaram mais de 17 mil pessoas, além das oficinas.

A procura das escolas pelas ações do projeto é expressiva, fato este que nos colocou a pensar como nossas ações estão inseridas no contexto da escola. Por isso, visando mapear possíveis contribuições é que desde 2020 é enviado um questionário a todos os professores das escolas que participaram de alguma das atividades que são oferecidas pelo projeto. O questionário, realizado de forma on-line organizado na ferramenta google formulário, é enviado à lista de contatos, que inclui todas as escolas já atendidas no período. É composto por 9 questões, porém para este trabalho foram selecionadas apenas duas. 7 - Você fez alguma atividade escolar ANTES da participação da sua turma nas atividades de astronomia? Em caso positivo, descreva. 8 - Você fez alguma atividade escolar APÓS a participação da sua turma nas atividades de astronomia? Em caso positivo, descreva. As questões analisadas visam identificar se o professor realizou alguma atividade prévia ou póstuma a sua participação na atividade oferecida pelo projeto.

Embora seja desde 2020 que o questionário é enviado, o retorno dos questionários é baixo, contando apenas com 9 respostas. O questionário sempre era enviado ao final do ano para as escolas participantes, a partir de 2023 o envio ocorre após a realização da atividade. Com a mudança, espera-se melhorar o índice de retorno do questionário.

## **Resultados e Considerações**

Como resultados, sobre a questão 7, que se refere a atividades escolares realizadas antes da participação da turma nas atividades de astronomia foram sete afirmativas de registros de atividades. Apenas duas turmas que não realizaram atividades prévias. As atividades realizadas fora: duas como aulas expositivas, duas como observações do céu e de sombra, duas de pesquisa. As demais com uma inserção: atividades teóricas, práticas, uso de livro didático, vídeos e projeto. As atividades não foram descritas, apenas citadas embora a questão citasse a descrição. Apenas a resposta do projeto é quem detalhou um pouco mais trazendo que iniciaram com uma pesquisa sobre o Sistema Solar, depois uma observação do céu diurno e noturno para perceber os elementos. Estudaram temas como o dia e a noite, movimento da Terra, fases da Lua e estações do ano e quanto mais avançavam, mais curiosidades surgiam, fato que os levou a buscarem pelo projeto.

No que se refere à questão 8 sobre as atividades escolares realizadas após a participação da sua turma nas atividades de astronomia. Oito realizaram alguma atividade na escola. Dois relatos se referem a pesquisas, outros são de uso de livro didático, registros de síntese da atividade, debate, relatos verbais, construção de um modelo do Sistema Solar e observações do céu que envolveram alunos e famílias. E no caso do projeto a atividade realizada pelo projeto contemplou muitas das curiosidades que os alunos tinham e no retorno às professoras lembram por meio de uma conversa com os alunos.

O fato das escolas apontarem a vinculação de atividades que ocorreram tanto antes quanto depois da ação do projeto é um indicativo de que as ações de ensino não formal são vistas como possibilidades de aprofundar e complementar os estudos escolares. Estudos já realizados no campo da educação em astronomia e da divulgação científica apontam a potencialidade e a necessidade de aproximações entre espaços não formais e ensino escolar como forma de superar lacunas e oferecer recursos diferenciados para os estudantes (ROMANZINI; BATISTA, 2009; JACOBUCCI, 2005, entre outros).

A BNCC reconhece a Astronomia como um conteúdo relevante e estimula sua abordagem de forma integrada e contextualizada ao longo da Educação Básica, buscando despertar o interesse dos estudantes pelo universo, promover a alfabetização científica e desenvolver competências relacionadas à investigação, interpretação de fenômenos e compreensão do mundo em que vivemos. Neste sentido destaca-se que a maioria das escolas, aqui analisadas, desenvolveu algum tipo de atividade prévia ou posterior. O que demonstra que a escola está se propondo a desenvolver os temas propostos pela BNCC de alguma forma.

Como perspectiva de continuidade, destaca-se a intenção de ampliar a amostra de respondentes, enviando o questionário ao final de cada atividade. A mudança na estratégia poderá ser uma forma de ampliar o número de respondentes, aprofundando assim o estudo das relações e implicações que os espaços não formais têm com os espaços escolares no que se refere ao Ensino de Astronomia.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.  
GONZATTI, S. E. M.; MAMAN, A. S.; BORRAGINI, E. F.; KERBER, J. C.; HAETINGER, W. Ensino de Astronomia: prática docente no ensino fundamental. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, n. 16, p. 27-43, 2013

JACOBUCCI, D.F.C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. Em Extensão, Uberlândia, v.7, n.1, p.55-66, 2008.

LANGHI, R. e NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 4, p. 4402-1 a 4402-11, 2009.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v.12, n.2, p.205-224, mai-ago 2010.

LANGHI, Rodolfo. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. v. 28, n. 2, p. 373-399, 2011.

LANGHI, R.; SCALVI, R.M.F. Aproximações entre as comunidades científicas,

amadora escolar: estudando as potencialidades de observatórios astronômicos para a educação em Astronomia. Revista instrumento de estudos e pesquisa em educação, v. 15, n. 1, p. 25-38, 2013.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. O professor de Ciências e sua forma de pensar a Astronomia. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, v. 4, p. 47-68, 2007.

ROMANZINI, J.; BATISTA, L. I. Os planetários como ambientes não-formais para o ensino de ciências. In: Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, p. 1-11, 2009.

# Observações preliminares da via láctea em rádio: emissão do hidrogênio em 1420 mhz

Marcelo Lago Araújo<sup>1</sup>  
Germano Pinto Guedes<sup>2</sup>  
Marildo Geraldete Pereira<sup>3</sup>

## Resumo

Uma estação de radioastronomia experimental, montada com recursos técnicos e materiais disponíveis na Internet. É uma proposta relevante para ensino de Astronomia e Física, com ênfase em atividades práticas, conteúdos típicos de habilidades STEAM. Os resultados são preliminares, devido ao próprio caráter da montagem, com teste da estação em situações diversas, evidenciando seu potencial para ambientes educacionais.

**Palavras-chave:** Radioastronomia; STEAM; Linha de emissão do Hidrogênio; Via Láctea; Receptor SDR; Eletromagnetismo.

---

1 Mestre em Ensino de Astronomia oriundo do MPAstro/UEFS, marcelolago1@hotmail.com

2 UEFS/Docente do Departamento de Física, germano.uefs@gmail.com

3 UEFS/Docente do Departamento de Física, marildogp@gmail.com

## Introdução

Quando visitamos um planetário é usual que, nos primeiros minutos, lentamente, nossos olhos acostumando-se à escuridão, registrem a projeção da Via Láctea. Esta é das imagens mais fotogênicas para nos reconectar ao Cosmos. Muitas pessoas nos centros urbanos não têm como perceber a miríade de estrelas ocupando ampla faixa do céu, como uma mancha luminosa de um lado ao outro do horizonte. Os planetários propiciam informação relevante associada ao espetáculo do céu profundo. Nossos olhos são especializados em comprimentos de onda eletromagnética da faixa da luz visível, mas há mais fenômenos acontecendo que podem ser captados por antenas. E se fosse possível observar a nossa galáxia em outras faixas do espectro eletromagnético? Aqui demonstramos resultados preliminares de várias sessões de observação, em diversas condições, para demonstrar uma aplicação educacional, com relativamente poucos recursos materiais. É uma atividade prática com inúmeros desafios e, mesmo assim, aplicável em projetos STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*).

## Breve histórico, detalhes da estação e sessões de observação

A radioastronomia foi objeto de estudo aplicado ao ensino de Física no Ensino Médio e até Graduação, em dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia da UEFS/BA (2017), resultando em Produtos Educacionais criados com temática na radioastronomia e eletromagnetismo. Em algumas palestras, radiotelescópios experimentais foram apresentados para professores e estudantes.

A estação descrita é posterior ao mestrado e é inspirada nos estudos realizados, e foi adaptada de artigo da página RTL-SDR<sup>4</sup>.

## A linha de emissão do hidrogênio em 1420 MHz ( $\lambda$ de 21 cm)



Figura 1: Esquema simplificado do mecanismo de emissão do Hidrogênio em 1420 MHz

De acordo com KRAUS (2005, p. 1-9 a 1-11), mapeamentos do céu em 160 MHz foram realizados por Grote Reber (EUA) e repercutidos por Jan H. Oorth e

<sup>4</sup> Artigo do site RTL-SDR.COM: Cheap and Easy Hydrogen Line Radio Astronomy with an RTLSDR.

Hendrick C. van de Hulst, sobre os mecanismos de emissão de rádio. Em 1944, van de Hulst sugeriu o Hidrogênio neutro em 1420 MHz<sup>2</sup> (21 cm) como possível fonte. Resumidamente, Figura 01, a radiação é emitida quando há mudança de spin de elétron e próton: se os dois estão na mesma direção, o átomo está mais energizado do que em direção oposta. Quando o elétron muda para o estado de mais baixa energia há emissão de rádio (HEY, 1971, p. 30). Harold Ewen e Edward Purcell, com a tecnologia disponível em 1951, detectaram a linha de emissão em rádio (EWEN, PURCELL, 1951), inaugurando novas estratégias para estudar a estrutura da galáxia. Ao ser captada na Terra, há desvios de frequência, por efeito Doppler, ocasionados pelos movimentos relativos entre nós e a região observada na galáxia.

## Composição da estação

Há grandes observatórios que realizam estudos em 21 cm (WILSON, ROHLFS, HÜTTEMEISTER, 2013, p. 182) e, na Internet, há estações experimentais com cornetas ou antenas parabólicas. Adotamos proposta da RTL-SDR, com adaptações: por exemplo, foi utilizado outro tipo de antena (Celular Tri Band 22dBiPQAG-3022, ganho de 22 dBi, 1710 a 2170 MHz, 50 Ohm); e outro tipo de receptor SDR (Software Defined Radio), Modelo Airspy R2; Carga de RF (50 Ohm); Cabos USB e extensão; Inclinômetro; Bússola; Cabos para alimentação; Laptop;

*Softwares:* SDRSharp<sup>6</sup>, *plugin "IF Average" e Radio-Jupiter Pro*<sup>7</sup>. O *Radio-Jupiter Pro* (do Projeto Radio JOVE<sup>8</sup>) é configurado com as coordenadas locais e exibe diagrama do céu, incluindo a Via Láctea, com animação em tempo real. Toda a instalação e configuração do SDRSharp e o *Plugin* são de acordo com artigo da página RTL-SDR, mesmo que o receptor SDR e a antena sejam diferentes. A configuração adequada permite integração do sinal, evidenciando a emissão de rádio da galáxia. Na Figura 02, os componentes básicos da estação, que também foi apresentada no VI SNEA<sup>9</sup> em 2022 (ARAÚJO, 2022).

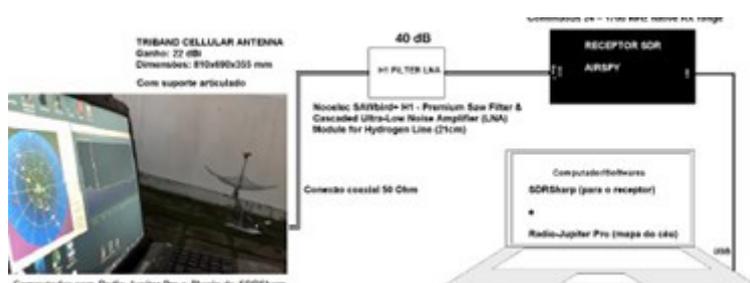


Figura 2: Foto e esquemático da estação receptora experimental

<sup>5</sup> No Brasil, a faixa de 1400 a 1427 MHz está atribuída, pela Anatel, à Radioastronomia.

<sup>6</sup> SDRSharp: <https://airspy.com/download/>.

<sup>7</sup> Radio-Jupiter Pro 3: <https://radiosky.com/rjpro3ishere.html>.

<sup>8</sup> Radio JOVE: <https://radiojove.gsfc.nasa.gov/>.

<sup>9</sup> SNEA: <https://sab-astro.org.br/eventos/snea/> e <https://www.even3.com.br/snea2020/>.

A configuração do SDRSharp inclui: frequência, largura de faixa, ganho. Antes de conectar a antena ao LNA, uma carga de 50 Ohm é utilizada, para calibrar o *plugin*, até que o aviso “Corrected Background” surja, e a antena deve ser conectada em lugar da carga. Parâmetros “Gain” e “Level” devem ser reajustados conforme níveis relativos do sinal e RFI (Radio Frequency Interference) do local de observação. A elevação e a longitude galáctica, que corresponde aos diferentes braços da estrutura espiral, são consideradas. A RFI pode mascarar e inviabilizar uma sessão de observação.

### As sessões de observação

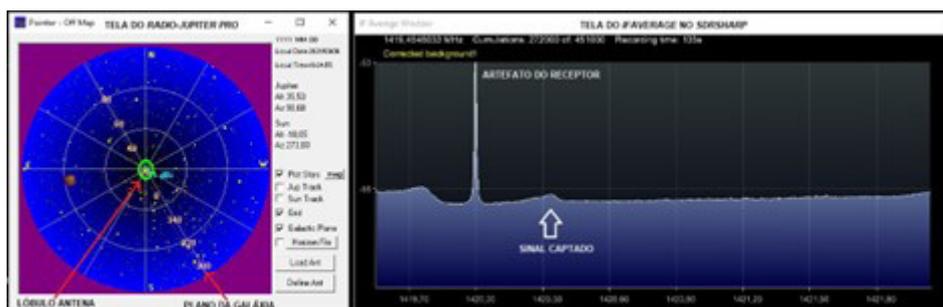


Figura 3: Telas de sessão em 06/09/2021. Antena para l ~20°

As sessões duram algumas horas, requerendo verificação no Radio-Jupiter Pro do horário e longitude para apontamento da antena. Identificar prédios, árvores, torres, fiação elétrica etc. para que o céu esteja desobstruído. Na Figura 3, o Radio- Jupiter Pro, à esquerda, com céu de 06/09/2021, às 18h35min. O lóbulo da antena (elipse verde), apontava para o zênite, interceptando a Via Láctea na longitude aproximada de 20°. À direita, o SDRSharp, com o *plugin*. A raia vertical é um artefato do receptor, a ser descartada. O sinal é o bojo em ~1420,30 MHz.

### Tratamento dos dados e comentários sobre os registros

As primeiras observações, março de 2021, em meio à COVID19, testaram o funcionamento da estação. Limitadas à varanda de apartamento (Salvador/BA), com visibilidade limitada e RFI. Posteriormente, sessões em outros locais e RFI aleatória, mesmo fora de centros urbanos. Dispositivos eletrônicos diversos, podem causar espúrios acima de 1 GHz, caracterizados por raias verticais no SDRSharp. Tais emissões devem ser desconsideradas. A linha do hidrogênio é um valor definido, mas registra-se um sinal mais espalhado, devido inclusive ao efeito Doppler. Há variação da amplitude e frequência conforme longitude, horários e apontamento da antena. Com os dados salvos de amplitude relativa e frequências, os gráficos resultantes serão estudados detalhadamente. O sinal é tênue (Figura 03) e os erros inerentes aos dispositivos utilizados serão considerados nas análises.

## Radioastronomia, ensino de física e steam

Montagens de estações educacionais de radioastronomia encontram respaldo em programas como *Inspire Project*<sup>10</sup> e o *Radio JOVE*. Ou em montagens temáticas conforme dissertação da MPAstro/UEFS (ARAÚJO, 2017). Com metodologia considerando Mapas Conceituais e Diagramas Heurísticos (GOWIN e NOVAK, 1984, p. 71-72), para resolução de problemas e procedimentos de caráter prático, com organização dos estudantes e mediação do professor.

### Considerações finais

A divulgação de estudos oriundos das emissões do hidrogênio é relevante no contexto educacional por fornecer indícios não só da estrutura de galáxias como de fenômenos cosmológicos. Aplicados na radioastronomia experimental para o ensino de Física, trabalham amplos conteúdos STEAM. A faixa de 21 cm complementa as imagens de grandes telescópios, com informações acerca de elementos constituintes e os complexos e longos processos que ocorrem para que possamos registrar a assinatura em rádio. Uma estação como a que foi descrita, representa vários desafios, às vezes pela presença de RFI, obtenção de materiais e locais inadequados, motivando a necessidade de mais observações para futura consolidação dos dados preliminares ora divulgados. Fatores que não a inviabilizam para o ensino, ensejando perspectivas de aprimorar a própria estação e recompensas em riqueza de conteúdos e engajamento dos estudantes.

### Referências bibliográficas

ANATEL. Mosaico - Módulo de Canalização - Quadro de Atribuição de Faixa de Frequência. Disponível em: < [https://sistemas.anatel.gov.br/mosaico/canalizacao/publicView/relatorios/relatorioFai\\_xaFrequencia/consultar.xhtml](https://sistemas.anatel.gov.br/mosaico/canalizacao/publicView/relatorios/relatorioFai_xaFrequencia/consultar.xhtml)>. Acessado em: 06/06/2023.

ARAÚJO, M. L. Simuladores experimentais de radiotelescópios para o ensino de Astronomia no nível médio. Feira de Santana/BA, Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, 2017. 253p. Dissertação de Mestrado.

ARAÚJO, M. L., GUEDES, G. P., PEREIRA, M. G. Uma estação de radioastronomia experimental para estudo da Via Láctea, em 1420 MHz, no ensino de astronomia. VI Simpósio Nacional de Educação em Astronomia. VI SNEA 2022. Bauru/SP, 2022.

EWEN, H.I., PURCELL, E.M. Observation of a Line in the Galactic Radio Spectrum: Radiation from Galactic Hydrogen at 1,420 Mc./sec. *Nature* 168, 356 (1951).

---

<sup>10</sup> The Inspire Project: <https://theinspireproject.org/>.

HEY, J. S. The Radio Universe. Pergamon Press. Oxford, 1971.

KRAUS, J. D. Radio Astronomy - 2nd edition. Library of Congress. University of New Hampshire Printing Services, 2005.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. Aprender a Aprender. Plátano Edições Técnicas. Lisboa, 1984.

Radio-JupiterPro 3. Disponível em: <<https://radiosky.com/rjpro3ishere.html>>. Acessado em 06/06/2023.

RTL-SDR. Cheap and Easy Hydrogen Line Radio Astronomy with an RTL-SDR, WiFi Parabolic Grid Dish, LNA and SDRSharp. Disponível em: <<https://www.rtl-sdr.com/cheap-and-easy-hydrogen-line-radio-astronomy-with-a-rtl-sdr-wifi-parabolic-grid-dish-lna-and-sdrsharp/>>. Acessado em 06/06/2023.

WILSON, T. L.; ROHLFS, K. R.; HÜTTEMEISTER, S. Tools of Radio Astronomy. Springer, Sixth Edition. New York, 2013.

# Oficina: Astronomia Cultural e o Ensino de Astronomia em uma perspectiva intercultural e decolonial

João Fabio Peixinho Costa<sup>1</sup>  
Vera Aparecida Fernandes  
Martin<sup>2</sup>

## Resumo

Esta oficina foi aplicada com professores do Ensino Fundamental (anos iniciais), em uma escola do campo no município de Feira de Santana-Ba. Faz parte da pesquisa que está sendo desenvolvida no Programa de pós-graduação – Mestrado Profissional em Astronomia – da Universidade Estadual de Feira de Santana-Ba (UEFS), cujo título é: *Astronomia Cultural e o Ensino de Geografia: análise de livros didáticos de Geografia e proposta de formação continuada para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. Teve como objetivos: estabelecer uma aproximação entre a Astronomia Cultural e o ensino de Geografia; discutir sobre o pensamento decolonial; compreender a importância da valorização das tradições, cultura, inerentes à comunidade em que está inserida a escola; apropriar-se da Astronomia Cultural como possibilidade de difusão do conhecimento de Astronomia; estimular o desenvolvimento de atividades para observação e análise do céu local; incitar a utilização de espaços não-formais para o ensino da Astronomia. A oficina foi realizada com 11 (onze) professores de uma escola da zona rural. Em um sentido geral propôs-se criar um ambiente formacional para os professores, sobre as potencialidades da Astronomia Cultural no componente curricular de Geografia, como também fomentar a utilização de espaços não-formais de educação, como o Observatório Astronômico Antares, localizado no município de Feira de Santana-Ba.

**Palavras-chave:** Astronomia Cultural, Ensino de Geografia, Formação de Professores, Decolonial, Divulgação Científica.

---

<sup>1</sup>Prof. da Educação Básica e discente do Mestrado Profissional em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana-Ba (UEFS) – joao.peixinho.pgastro@gmail.com

<sup>2</sup>Profa. Dra. Docente do Mestrado Profissional em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana-Ba (UEFS) – vmartin@uefs.br

## Introdução

Vivemos em um mundo globalizado que se caracteriza pela conexão entre os mais diversos lugares do mundo, seja pela economia, tecnologias de comunicação e/ou transportes. Ao longo do final do século XIX foram criadas condições para a “aproximação” entre as mais diversas culturas e informações, desde o local ao global, ou vice-versa. SANTOS (2009) nos provoca com o discurso único do “mundo” que o processo de Globalização trouxe, com implicações na produção econômica e nas visões da história contemporânea, na cultura de massa e no mercado global.

Sendo assim percebe-se que, além do processo de globalização tentar homogeneizar a cultura, chamada pelo autor de cultura de massa, podemos também relacionar a uma “homogeneização” do conhecimento científico, como único e verdadeiro, e em nosso caso, habitantes do Hemisfério Sul, “de baixo” (SANTOS, 2009), países subdesenvolvidos, atrelados a dinâmica científica etnocentrada europeia e na difusão do conhecimento dos “de cima”, (países desenvolvidos).

A oficina teve como propósito fomentar também os conhecimentos dos povos originários, no que se refere à sua relação entre céu e Terra, centrado na dinâmica dos conteúdos de Astronomia Cultural abordados nos currículos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foi proposto se utilizar um multiculturalismo aberto e interativo, que acentua a “interculturalidade considerando mais adequada para a construção de sociedades democráticas, pluralistas e inclusivas, que articulem políticas de igualdade com políticas de identidade”, proposto por Candau (2008).

Atrelado às questões culturais, o pensamento decolonial também serviu de base para a aplicação desta oficina; a decolonialidade trata exatamente de questionar o que tem sido assumido como padrão inquestionável, e de mostrar às custas de quê, de quem, do quê, a universalização de certos padrões ou padrões certos – foi cunhada.” (OLIVEIRA; SALGADO; QUEIROZ, 2019). Não se trata de negar as epistemologias europeias, mas sim vivenciar uma “diversidade epistemológica” (JAFELICE, 2011), dando voz e vez a novos conhecimentos, principalmente no que se refere aos povos indígenas, os quais sofreram com o “epistemicídio” (OCAÑA, 2017) desde quando os colonizadores europeus chegaram nestas terras que viriam ser chamadas de Brasil.

## Metodologia

Tivemos como base a metodologia qualitativa que é normalmente guiada seguindo os caminhos da simplificação do objeto e o da redução da extensão do domínio observado, ou seja, focaliza poucos casos, dos quais se propõem a individualizar e representar os mínimos detalhes (Cardano, 2017). Outro aspecto importante da pesquisa qualitativa é a proximidade existente entre o pesquisador e seu objeto de estudo.

Mediano (2009) afirma que a oficina não pode ser um espaço em que se conversa, mas pressupõe que o participante saia dela capacitado para uma ação mais coerente e com o seu compromisso de transformação da realidade em que atua.

Foi neste formato que formatamos a oficina pedagógica sobre Astronomia Cultural, levando os professores a pensar sobre o tema proposto, e servir de instrumento de mudança na sua prática pedagógica em seu local de trabalho.

Para tanto optou-se em dividir a oficina em 4 (quatro) momentos:

**Momento 01** - Exibição do clipe da música “*Idade do Céu*” (Simone e Zélia Duncan); durante a exibição do vídeo cada professor recebeu uma folha, onde escolheu uma forma de representar (frase, trechos da música, desenho) seus sentimentos ao ver o clipe; cada participante apresentou suas contribuições e colocou a sua representação em um mural, para que todos pudessem compartilhar suas interpretações;

**Momento 02** - Apresentação dialogada sobre: Ensino Intercultural; Astronomia Cultural e Ensino de Geografia; Pensamento Decolonial;

**Momento 03** - Sugestões de atividades para serem realizadas nas turmas dos professores (Gnômons e projeção de sombras, observando a Lua, observando o céu junto com a minha família, as constelações); escolha de duas atividades propostas que foram realizadas em grupo pelos professores participantes;

**Momento 04** - Apresentação das atividades feitas pelos grupos no momento 03; Avaliação da oficina através de formulário específico.

## Resultados e Perspectivas

A aplicação da oficina foi surpreendente, no que se refere à participação dos professores, do interesse sobre o tema da astronomia Cultural, como os desdobramentos e interconexões com o ensino de Geografia. Mediano (2009) nos esclarece que as oficinas não devem promover a ação, a prática mais atuante dos oficinairos, e foi isso que ficou marcado durante a realização da oficina. Professores colocando a “mão na massa” para realizarem as atividades propostas.

Um outro aspecto importante foram as discussões que surgiram a respeito dos espaços não formais educativos, levando os professores a suggestionarem a construção de um projeto que abrangesse o Observatório Astronômico Antares, como espaço potencializador de aprendizado, assim como a formatação de um projeto para ser aplicado na escola sobre os povos indígenas.

Como a pesquisa ainda está em andamento, vamos colocar em prática as propostas feitas pelos professores, construindo juntos novas possibilidades de efetivar um ensino de qualidade nas escolas públicas do município de Feira de Santana-Ba, e quem sabe servir de motivação para que outros professores se interessem pelo tema.

## Referências Bibliográficas

CANDAU, Vera Maria (org.). Multiculturalismo e educação: desafios para a

prática pedagógica. In: MOREIRA, Antonio Flávio; CANDAU, Vera Maria (org.). Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. Cap. 1. p. 13-37.

CARDANO, Mario. Manual de pesquisa qualitativa: a contribuição da teoria da argumentação. Petrópolis: Editora vozes, 2017.

JAFELICE, Luiz Carlos. Astronomia cultural e educação intercultural. Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, v. 1, 2011.

MEDIANO, Zélia D. A formação em serviço de professores através de oficinas pedagógicas. In Magistério: construção cotidiana. 3ª ed. Petrópolis-RJ: Vozes 1999.

OCAÑA, Alexander Ortiz. Hacia una educación decolonial en el siglo XXI. In: OCAÑA, Alexander Ortiz. Decolonizar la educación: pedagogía, currículo y didáctica decoloniales. Cuba: Editorial Académica Española, 2017. p. 15-36. Disponível em: [https://www.academia.edu/33877054/Libro\\_Decolonizar\\_la\\_Educaci%C3%B3n\\_Pedagog%C3%ADa\\_Curr%C3%ADculo\\_y\\_Did%C3%A1ctica\\_Decoloniales](https://www.academia.edu/33877054/Libro_Decolonizar_la_Educaci%C3%B3n_Pedagog%C3%ADa_Curr%C3%ADculo_y_Did%C3%A1ctica_Decoloniales). Acesso em: 10 mar. 2023.

OLIVEIRA, Roberto Dalmo Varallo lima de; SALGADO, Stephanie Di Chiara; QUEIROZ, Glória Regina Pessoa Campelo. Educação em direitos humanos e decolonialidades: diálogo possível na educação em ciências. In: MONTEIRO, Bruno A. P. et al (org.). Decolonialidades na educação em ciências. São Paulo: Livraria da Física, 2019. Cap. 7. p. 119-138.

SANTOS, Milton. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. 18ª. ed. Rio de Janeiro: Record, 2009.

# **A astronomia sendo utilizada como estratégia para motivação, autoestima e empoderamento feminino na Educação de Jovens e Adultos**

Lívia Emanuela dos Santos da Silva  
Jhonatan David Santos das Neves  
Luis Carlos Soares da Silva  
José Edson Cavalcante da Silva

## **Introdução**

A Educação de Jovens e Adultos - EJA é uma modalidade de ensino criada pelo Governo Federal que perpassa todos os níveis da Educação Básica do país, destinada aos jovens, adultos e idosos que não tiveram acesso à educação na escola convencional na idade apropriada. Permite que o aluno retome os estudos e os conclua em menos tempo e, dessa forma, possibilitando sua qualificação para conseguir melhores oportunidades no mercado de trabalho.

A Educação de Jovens e Adultos, outrora denominada de Ensino Supletivo, reingressa os maiores de quinze anos no Ensino Fundamental (C.A. ao 9º ano) e os maiores de dezoito anos no Ensino Médio que não tiveram acesso à educação na idade devida, na maioria das vezes no ensino noturno (Artigo 208, inciso I da Constituição Federal; Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, arts. 37 e 38 seção V; Lei 10.172/2001, que aprovou o Plano Nacional de Educação; Resolução CNE/CEB nº 02/1998 e Parecer CNE/CEB nº 04/1998, que estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais para Ensino Fundamental).

A autoestima é um dos fatores de ordem interna que motivam o adulto para a aprendizagem, juntamente com satisfação e qualidade de vida, pois é fruto de interação social que propicia o acesso à cultura através da troca de experiências, de informações, ou seja, o fortalecimento do vínculo resulta em aprendizagem. A autoestima é como o indivíduo se sente diante da avaliação que faz de si mesmo.

Tratar a autoestima dos alunos da EJA torna-se uma necessidade no âmbito escolar. Pois a maioria desses alunos possui autoestima baixa por vários fatores, sentem-se discriminados na sociedade por não terem tido a oportunidade de estudarem na idade ideal e a falta do conhecimento excluíram essas pessoas do mercado de trabalho, por não terem o conhecimento da leitura e da escrita por isso possui características de pessoas desmotivadas e com baixa autoestima. A baixa autoestima precisa ser trabalhada de maneira diferenciada agregando valores significativos que possam favorecer um bom desenvolvimento dos alunos da educação de jovens e adultos (BITENCOURT, 2017)

Empoderamento feminino é o ato de conceder o poder de participação social às mulheres, garantindo que possam estar cientes sobre a luta pelos seus direitos, como a

total igualdade entre os gêneros. Esse conceito também é conhecido e utilizado como “empoderamento das mulheres” visando dar voz e vez para elas, as deixando livres e habilitadas ao posicionamento em diferentes espaços. Empoderamento feminino é o ato de conceder o poder de participação social às mulheres, garantindo que possam estar cientes sobre a luta pelos seus direitos, como a total igualdade entre os gêneros. Esse conceito também é conhecido e utilizado como “empoderamento das mulheres” visando dar voz e vez para elas, as deixando livres e habilitadas ao posicionamento em diferentes espaços (ALVES, 2019).

A mulher historicamente vem passando desafios, uma vez que possuem jornada múltipla de trabalho, muitas trabalham no ambiente familiar, cuidam dos filhos, trabalham fora e ainda estudam no período noturno. Dessa forma, a motivação através da astronomia justifica a aprendizagem significativa.

## **Metodologia**

Este trabalho teve como Público-alvo as mulheres da EJA estudantes do período noturno do Município de Arapiraca-AL. Essas mulheres apresentavam-se nas fases de adulta e idosa.

Foi realizado no mês de Maio de 2023, em alusão ao mês das mulheres e contou com a participação de 150 mulheres.

Foi realizado um comparativo entre o conhecimento astronômico, com foco no ciclo de vida de uma estrela e no ciclo de vida de uma mulher. Os conteúdos foram abordados de forma clara e objetiva.

Esse projeto foi desenvolvido no III Centro de Apoio as Escolas em Tempo Integral (Planetário e Casa da Ciência).

O formato da apresentação foi palestra-interativa e exposição de documentário sobre a importância da mulher na Astronomia, com foco na Missão Artemis.

A palestra teve uma abordagem biopsicossocial e astronômica. Os conteúdos abordados seguem abaixo:

- Abordagem Biopsicossocial:
- Autoestima
- Papel da mulher na sociedade
- Jornada dupla (múltipla) da mulher
- Motivação
- Empoderamento feminino
- Genética
- Fases da vida de uma mulher
- Características raciais
- Desafios diários
- Menopausa
- Processo de morte

- Legado para a sociedade

### **Abordagem Astronômica:**

- Conceito de uma estrela
- “Nascimento” de uma estrela
- Constituintes de uma estrela
- Fusão nuclear
- Força interna de uma estrela e força gravitacional
- Tipos de estrelas
- O Sol nossa estrela principal
- “Filhos” do Sol (Planetas)
- Características das estrelas quanto a massa, volume e coloração
- “Morte” de uma estrela
- “Legado” de uma estrela

### **Considerações finais**

A educação de jovens e adultos é de suma importância para a vida daqueles que não tiveram a chance de estudar no tempo regular. Dessa forma, oportuniza não só o conhecimento da leitura e da escrita, mas também, tem como compromisso direcionar o educando a ter acesso a diversos saberes nas diferentes áreas do conhecimento, dentre eles o conhecimento astronômico.

A EJA vem contribuindo para a construção ética e de autonomia intelectual para o desenvolvimento da sociedade, o conhecimento constrói a capacidade necessária para a pessoa melhorar a qualidade de vida dando a escolha de diversas formas de socialização tornando-a digna e justa.

Assim, ao longo da apresentação as mulheres aprenderam os conteúdos astronômicos e puderam perceber o quanto a estrela tem semelhanças com relação as suas particularidades. Além de ser um resgate para o autoconhecimento, autoestima e empoderamento feminino.

# Luzes acesas, estrelas apagadas: a contribuição dos planetários na conscientização sobre a poluição luminosa

## **Autor:**

Fábio Calabrio Evangelista da Silva<sup>1</sup>

## **Co-autores:**

Gustavo Iachel<sup>2</sup>

Alessandra Ribeiro<sup>3</sup>

Sheyla Dayane dos Santos<sup>4</sup>

Leandro Henrique Nunes<sup>5</sup>

Wesley Lopes da Silva<sup>6</sup>

## **Introdução**

A crescente preocupação com questões ambientais tem gerado a necessidade de abordagens inovadoras na educação, que vão além dos ambientes tradicionais de sala de aula (BRASIL, 1998). À medida que lidamos com desafios como as mudanças climáticas, a perda de biodiversidade, a poluição e a escassez de recursos, torna-se imperativo promover uma compreensão profunda e uma consciência dessas questões entre indivíduos de todas as idades e origens. Nesse sentido, os espaços de educação não-formal desempenham um papel fundamental na promoção da aprendizagem e da consciência fora dos limites dos ambientes acadêmicos formais (LEMES, 2019).

Este trabalho tem como objetivo destacar a importância dos espaços de educação não-formal, com foco especial nos planetários, na abordagem dos desafios ambientais e no estímulo à responsabilidade ambiental (AIRLES, 2014). Os planetários surgem como locais poderosos para oferecer experiências educativas imersivas e inspiradoras, que combinam ciência, tecnologia e entretenimento para levar os visitantes em jornadas cativantes pelo cosmos. Ao utilizar tecnologias de ponta e técnicas de narração envolventes, os planetários cativam o público e proporcionam uma oportunidade única para explorar e compreender a interconexão do nosso planeta com o universo.

Com base em pesquisas acadêmicas, este trabalho examina o papel dos planetários na promoção da consciência e educação ambiental. Ele explora o potencial desses ambientes imersivos para despertar a curiosidade, inspirar ação e capacitar os indivíduos a se tornarem agentes de mudança (ROMANZINI; BATISTA, 2009). Além disso, discute os esforços colaborativos entre cientistas, educadores e profissionais

---

<sup>1</sup>Graduando, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: fabio.calabrio@uel.br

<sup>2</sup>Doutor, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: iachel@uel.br

<sup>3</sup>Mestre, MCTI, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: aleribeiro@uel.br

<sup>4</sup>Graduada, MCTI, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: sheyla@uel.br

<sup>5</sup>Graduando, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: leandro.henrique.nunes@uel.br

<sup>6</sup>Graduando, Depart., Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: wesley.lopes.cruz@uel.br

de planetários na criação de conteúdos envolventes e impactantes, alinhados às prioridades ambientais atuais.

## Poluição Luminosa

A poluição luminosa é um fenômeno insidioso que atinge nossas cidades e campos, transformando a beleza noturna em uma paisagem cinzenta e monótona. A iluminação artificial excessiva emite níveis de brilho que ultrapassam o necessário, interferindo no ciclo natural da noite provocando danos a todos os seres vivos e obscurecendo as maravilhas celestes que adornam o céu noturno (FLYNN; RICE, 2019).

Os impactos negativos da poluição luminosa são múltiplos, outrora se pensava que o impacto seria somente a perda do lindíssimo céu estrelado ou a dificuldade para realizar pesquisas, ou seja, os impactados seriam à astrônomos e entusiastas da astronomia. Entretanto vão muito além disso, animais noturnos têm seu ritmo reprodutivo prejudicado, enquanto as plantas sofrem com a poluição luminosa, que pode alterar a polinização e a floração. Ademais, os seres humanos também sofrem as consequências dessa poluição, uma vez que ela interfere no ciclo natural do sono e pode levar a distúrbios e outras doenças relacionadas (SCHWARZ, 2003).

Assim o estudo da poluição luminosa não está mais restrito somente a astronomia observacional, hoje há necessidade de se entender este fenômeno nas ciências biológicas, ecológicas e geográficas, na saúde animal e vegetal, e também no desenvolvimento urbano (NARISADA; SCHREUDER, 2004).

Se estima que 3/4 da população mundial vivem sobre o limite para se considerar um céu poluído e não podem mais apreciar a beleza do céu noturno (FALCHI; CINZANO; DURISCOE, 2016). Portanto, a perda do céu noturno é um problema que deve ser abordado para garantir um futuro mais sustentável e saudável para todos.

Na Revolução Industrial (em meados de 1760) a questão da eficiência era de suma importância, um ponto importante também para a poluição luminosa, uma vez que a eficiência humana era nesse momento uma necessidade absoluta, porém seu cálculo possui infinitas variáveis e não é tão simples como o de uma máquina, entretanto é esperado que a eficiência humana aumente em ambientes iluminados artificialmente, entre outros, por conta de dois fatores interconectados:

- As condições de iluminação do ambiente visual à ser executado a atividade;
- As condições psicológicas das pessoas conduzindo as atividades;

“...à medida que as condições de iluminação melhoraram, o desempenho visual é melhorado, conseqüentemente, pode-se esperar que a eficiência das atividades humanas seja aumentada. Como o visual desempenho melhora, as pessoas no ambiente iluminado podem realizar suas atividades visuais com mais facilidade e conforto. (NARISADA; SCHREUDER, 2004).”

Porém existe uma grande diferença entre uma iluminação eficiente e uma iluminação precipitadamente maior, a última sendo realidade ainda em grandes cidades pelo pensamento errôneo de que "quanto mais luz melhor".

Com a revolução industrial e posterior introdução da eletricidade de forma mais ampla, permitiu-se assim o uso generalizado da iluminação elétrica em edifícios, ruas e áreas públicas, porém este desenvolvimento abrupto foi mal pensado e até hoje muitas vezes não se desprende muito esforço para alternativas mais "limpas" quando pensando em poluição luminosa.

Um efeito importante da poluição luminosa é o Skyglow, uma névoa difusa que prejudica a visualização de objetos astronômicos, afetando tanto astrônomos amadores como profissionais (NARISADA; SCHREUDER, 2004). A perda de contato com as estrelas pode resultar na perda de uma importante fonte de curiosidade humana e tem impacto cultural significativo (GALLAWAY, 2010).

O trabalho "O primeiro Atlas Mundial do brilho artificial do céu noturno"<sup>7</sup> e o trabalho subsequente<sup>8</sup> teve um impacto significativo na comunidade científica e além de fornecer uma visão abrangente da poluição luminosa global.

Os estudos revelaram um aumento alarmante no número mundial de pessoas vivendo sob céus poluídos, passando de 66% em 2001<sup>9</sup> para 80% em 2016<sup>10</sup>. No Brasil, o cenário também é preocupante, com 55% da população em 2001<sup>11</sup> e 86% em 2016<sup>12</sup> vivendo em áreas com poluição luminosa. Esses números refletem um desafio crescente para a observação astronômica de qualidade em todo o mundo.

Outro trabalho relevante é o estudo realizado por cientistas cidadãos<sup>13</sup>, que demonstrou uma rápida redução na visibilidade das estrelas durante o período de 2011 a 2022. A pesquisa, realizada por mais de 50 mil cientistas amadores, indicou um aumento anual de 7% a 10% na poluição luminosa visível ao olho humano, superando as observações de satélites (KYBA et al., 2023). Essas descobertas ressaltam a necessidade de conscientização e ação para combater a poluição luminosa e preservar os céus estrelados para as gerações futuras.

## Planetários

Pouco se sabe sobre a origem precisa do planetário, mas acredita-se que o primeiro foi construído por Arquimedes em 150 d.C. como um meio de visualizar o

---

<sup>7</sup>The first World Atlas of the artificial night sky brightness, 2001, P. Cinzano, et al.

<sup>8</sup>The new world atlas of artificial night sky brightness, 2016, F. Falchi, et al.

<sup>9</sup> Usando o valor de referência como  $2,52 \cdot 10^{-4} \text{cd/m}^2$

<sup>10</sup> Usando o valor de referência como  $1,74 \cdot 10^{-4} \text{cd/m}^2$

<sup>11</sup> Usando o valor de referência como  $2,52 \cdot 10^{-4} \text{cd/m}^2$

<sup>12</sup> Usando o valor de referência como  $1,74 \cdot 10^{-4} \text{cd/m}^2$

<sup>13</sup> Citizen scientists report global rapid reductions in the visibility of stars from 2011 to 2022, 2023, C.C.M. Kyba, Y. O. Altintas, C.E. Walker, M. Newhouse

movimento dos planetas, o Sol e a Lua, usando esferas concêntricas para fazê-lo (RESENDE, 2017). No início do século XX, as grandes capitais da Europa estavam implantando planetários e em 1957 o primeiro planetário moderno foi inaugurado no Brasil, e depois que a humanidade pousou na lua em 1969 o número de planetários só aumentou. Segundo a International Planetarium Society (IPS) em 2005, o número de espectadores foi estimado em 100 milhões, levando em conta cerca de 3000 planetários em todo o mundo (VIEIRA; PESSO; SANTOS, 2007).

Tendo em vista que para uma aprendizagem de qualidade em astronomia há uma grande demanda por ambientes onde os alunos possam pensar espacialmente, o número de planetários ao redor do mundo tem que crescer para acomodar a crescente população e seu direito inato à educação.

Os planetários são espaços não-formais de educação que oferecem experiências imersivas, estimulando os sentidos dos espectadores. A combinação de som, luz e projeções em cúpula cria uma atmosfera envolvente que facilita o aprendizado. Além disso, os planetários têm um papel importante na conscientização ambiental, abordando questões como sustentabilidade, preservação do planeta e desafios ambientais. Através de programas educativos, os planetários incentivam a reflexão e a busca por soluções sustentáveis para problemas como mudanças climáticas e poluição luminosa (JACOBUCCI, 2008).

Através de projeções de alta qualidade, os planetários proporcionam uma experiência imersiva que permite aos visitantes observar de perto fenômenos celestes, despertando um senso de maravilha e admiração. Além disso, os planetários desempenham um papel importante na conscientização ambiental, abordando temas como a preservação do meio ambiente, a importância da escuridão noturna e a redução da poluição luminosa. Ao destacar essas questões, os planetários encorajam o público a refletir sobre seu papel como cuidadores do planeta e a adotar medidas sustentáveis em suas vidas diárias (LEMES, 2019).

## Conscientização

A conscientização dos problemas ambientais, tanto em escala local quanto global, é fundamental para compreendermos a complexidade das questões que envolvem a humanidade (AIRLES, 2014). Os desafios ambientais transcendem fronteiras políticas e geográficas, afetando ecossistemas distantes e comunidades vulneráveis. A colaboração global é necessária para enfrentar esses problemas e buscar soluções sustentáveis. Ao promover discussões abrangentes e engajadas em ambos os contextos, local e global, podemos abordar as raízes dos problemas e incentivar a responsabilidade conjunta.

Os planetários desempenham um papel significativo na conscientização ambiental, envolvendo e inspirando o público por meio de projeções imersivas. Além de fornecer informações, eles podem incentivar ação e mudança de comportamento, apresentando exemplos de boas práticas de iluminação. Essas informações práticas capacitam os espectadores a fazerem escolhas conscientes em relação à iluminação,

contribuindo para a redução da poluição luminosa. Os planetários são instrumentos poderosos de educação e sensibilização, alcançando pessoas de todas as idades ao longo do dia (LEMES, 2019).

Uma das melhores formas de conscientização que podem ser utilizadas por planetários é simular a diferença entre um céu noturno escuro e um céu afetado pela poluição luminosa. Ao projetar a imagem de um céu estrelado sem interferência de luz artificial e, em seguida, mostrando a superexposição causada pela poluição luminosa, os planetários podem ajudar o público a compreender visualmente o contraste entre um ambiente naturalmente escuro e um ambiente artificialmente iluminado.

## **Conclusão**

Como já discutido os planetários podem desempenhar um papel crucial na conscientização e educação pública sobre a poluição luminosa. Como centros de conhecimento e divulgação científica, os planetários têm a capacidade de fornecer informações acessíveis e envolventes sobre os efeitos prejudiciais da poluição luminosa e as possíveis soluções.

Os planetários podem oferecer programas educacionais e projeções que destacam a importância do céu noturno escuro e explicam os impactos negativos da poluição luminosa na fauna, flora e saúde humana. Eles podem mostrar visualmente a diferença entre um céu noturno poluído e um céu estrelado deslumbrante, despertando um senso de admiração e conexão com o universo.

Outra maneira pela qual os planetários podem contribuir é promovendo práticas de iluminação responsáveis. Eles podem fornecer orientações sobre o uso adequado da iluminação exterior, enfatizando a necessidade de iluminar apenas as áreas necessárias, evitar o desperdício de luz e utilizar tecnologias de iluminação eficientes e direcionadas.

Dessa forma, os planetários podem se tornar agentes de mudança, promovendo a conscientização pública sobre a poluição luminosa, estimulando a adoção de medidas de controle e iluminação responsável, e incentivando a participação ativa da comunidade na preservação do céu noturno. Com seu alcance e capacidade de inspirar e educar, os planetários têm o potencial de desempenhar um papel significativo na luta contra a poluição luminosa e na busca por um céu noturno mais escuro e preservado.

## **Referências**

AIRLES, D. A educação ambiental como ferramenta contra a crise ambiental planetária. *Revista Educação Pública*, v. 14, 12 2014.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. 1998.

CINZANO, P.; FALCHI, F.; ELVIDGE, C. The first world atlas of the artificial night sky brightness. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, v. 328, p. 689–707, 12 2001.

FALCHI, F. et al. The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances*, v. 2, p. e1600377, 06 2016. Disponível em: <<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1600377>>.

FLYNN, C. G.; RICE, M. T. Seeing the night sky. *Proceedings of the ICA*, v. 2, p. 1–8, 07 2019.

GALLAWAY, T. On light pollution, passive pleasures, and the instrumental value of beauty. *Journal of Economic Issues*, v. 44, p. 71–88, 03 2010.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Revista Em Extensão*, v. 7, 11 2008.

KYBA, C. C. M. et al. Citizen scientists report global rapid reductions in the visibility of stars from 2011 to 2022. *Science*, v. 379, p. 265–268, 01 2023.

LEMES, B. F. Planetário: ambiente não formal de aprendizagem e educação ambiental - proposta para a cidade de Maringá - PR. Tese (Doutorado), 11 2019.

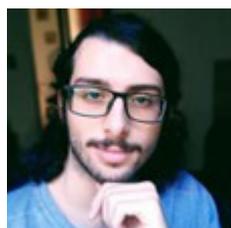
NARISADA, K.; SCHREUDER, D. *Light Pollution Handbook*.: Springer Netherlands, 2004.

RESENDE, K. A. A interação entre o planetário e a escola: justificativas, dificuldades e propostas. Tese (Doutorado), 10 2017. Os Planetários como Ambientes Não-formais para o Ensino De Ciências.

ROMANZINI, J.; BATISTA, I. DE L. Os Planetários como Ambientes Não-formais para o Ensino De Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 8 nov. 2009.

SCHWARZ, H. E. *Light Pollution: The Global View*: Dordrecht Springer Netherlands, 2003.

VIEIRA, F.; PESSO, G.; SANTOS, N. M. *Memória do Planetário do Rio*. [S.l.: s.n.], 2007.



### **Sobre o autor**

Fábio Calabrio Evangelista da Silva é graduando em física modalidade bacharelado na Universidade Estadual de Londrina (UEL) e bolsista PROEX-UEL do Planetário de Londrina desde 2021.

# Produção



XXVI Encontro da ABP  
Associação Brasileira de Planetários  
Salvador - Bahia

Realização



# Elaboração de uma nova sessão com enfoque no 5º ano para o planetário de Londrina: constelações e identificação do céu noturno, seguindo os parâmetros da BNCC

## **Autora:**

Sheyla Dayane dos Santos<sup>1</sup>

## **Co-autores:**

Américo Tsuneo Fujii<sup>2</sup>

Gustavo Iachel<sup>3</sup>

Alessandra Ribeiro<sup>4</sup>

Leandro Henrique Nunes<sup>5</sup>

Fábio Calabrio Evangelista da Silva<sup>6</sup>

Wesley Lopes da Silva<sup>7</sup>

## Introdução

Os planetários são amplamente utilizados em diversos países e constituem-se em espaços de ensino, turismo, divulgação e cultura científica, proporcionando espetáculos, apresentações e aulas práticas sobre o universo para escolas, alunos, professores e público, debaixo de um céu artificialmente estrelado, com abordagens de uma variedade de temas científicos, reproduzindo a aparência do céu em qualquer época do passado ou futuro, e conforme observado em qualquer lugar do planeta. (LANGHI, 2018, p.2)

Existem centenas de planetários ao redor do mundo e este ano os planetários comemoram o seu centenário. O céu foi trazido à terra em outubro de 1923, quando o primeiro projetor de planetário foi revelado em Jena, na Alemanha (STEFFANI; VIEIRA, 2013).

Os planetários são divididos em planetários fixos e móveis. São ambientes de educação, apesar de não serem dentro de uma sala de aula, os planetários são ambientes de educação não-formal.

A educação não-formal organiza o processo de ensino e aprendizagem sem seguir vários requisitos formais, como por exemplo, pode ser realizada em qualquer ambiente, desde que apresente uma dinâmica diferente de aulas expositivas, não priorize a memorização e utilize ferramentas didáticas

---

<sup>1</sup>Graduada, MCTI, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: sheyla@uel.br

<sup>2</sup>Doutor, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: afujii@uel.br

<sup>3</sup>Doutor, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: iachel@uel.br

<sup>4</sup>Mestre, MCTI, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: aleribeiro@uel.br

<sup>5</sup>Graduando, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: leandro.henrique.nunes@uel.br

<sup>6</sup>Graduando, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: fabio.calabrio@uel.br

<sup>7</sup>Graduando, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: wesley.lopes.cruz@uel.br

diversificadas e atrativas. (QUADRA et al., 2016)

Os planetários como ambientes de educação não-formal, se aproveitam da liberdade criativa, para atrair a atenção dos alunos. Os espaços não-formais devem ser locais prazerosos, que valorizem as emoções e motivações (QUADRA; D'ÁVILA, 2016).

Utilizando recursos visuais e sonoros, projeções de estrelas e muita astronomia. As sessões em cúpula são variadas, dentre os principais tópicos estão: sistema solar, constelações, sistema Terra-Lua-Sol. Algumas sessões de planetário seguem as orientações da A Base Nacional Comum Curricular (BNCC<sup>8</sup>). É um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Muitos planetários criam suas próprias sessões, portanto, os temas são variados e muitas vezes temáticos. O Planetário de Londrina foi inaugurado no dia 01 de Junho de 2007, e desde então vem atendendo a comunidade, alunos e professores. Seu projetor de estrelas é óptico mecânico, e desde sua inauguração, possui sessões voltadas ao público infantojuvenil e adulto.

Com o passar dos anos, o planetário de Londrina adquiriu algumas sessões disponibilizadas por outros planetários, sessões que são compartilhadas e que podem ser adaptadas ao nosso modelo de projetor óptico mecânico. Por meio de uma projeção luminosa na superfície interna de um domo hemisférico, apresenta uma representação dos corpos celestes, em particular as estrelas, os planetas, o sol, a lua (LACERDA, 2021). Atualmente a maioria dos planetários utiliza tecnologia fulldome, com isso não conseguimos adaptar para o nosso planetário óptico mecânico.

Em geral por meio da utilização de um cluster de projetores operados de forma automatizada, a tela hemisférica passa a ser preenchida por projeções digitais sem emendas aparentes, com as bordas de cada canal de projeção muitas vezes mescladas eletronicamente, configurando, aos olhos do espectador, uma imagem única (LACERDA, 2021).

Além das sessões adquiridas, algumas sessões foram desenvolvidas no planetário. Com base nos dados disponíveis podemos observar que a principal sessão do planetário de Londrina é "O Céu de Londrina", que foi elaborada pela equipe presente no planetário na época. Essa sessão de cúpula aborda o céu da região, mostrando as principais constelações visíveis, sua localização, mitologia e época do ano. Utiliza uma linguagem voltada ao público adulto, não possuindo animação ou personagens.

É buscando novas maneiras de ensinar por meio do lúdico que conseguiremos uma educação de qualidade e que realmente consiga ir ao encontro dos interesses e necessidades da criança (SANTOS, 2021). Pensando na importância do lúdico na aprendizagem infantil e na demanda de sessões agendadas sobre constelações, foi

---

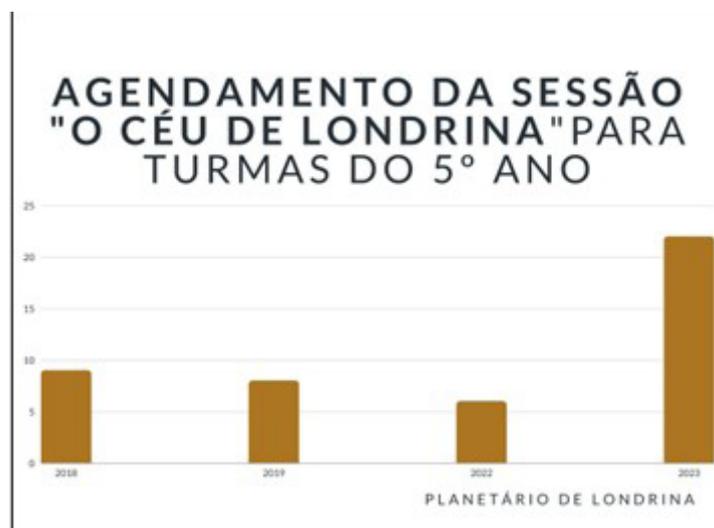
<sup>8</sup> Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> acesso em 28 de maio de 2023.

feita uma coleta de dados. Com base nos resultados, foi identificada a necessidade de uma sessão voltada ao tema constelações para o público infantil, sabendo das dificuldades de se adquirir novas sessões, no Planetário de Londrina está desenvolvendo uma sessão infantil sobre constelações e identificação do céu noturno, seguindo os parâmetros da BNCC.

## Desenvolvimento

Nos últimos anos, desconsiderando o período de pandemia da COVID-19, houve um aumento de agendamentos de turmas do 5º ano, escolhendo a sessão “O Céu de Londrina”. Sendo mais expressivo no ano atual, com isso a atual equipe de planetaristas conversando com várias professoras, verificou que tais professoras estão seguindo as orientações da BNCC, por isso a escolha dessa sessão. Apesar da linguagem não ser a mais apropriada, o conteúdo sobre constelações e identificação do céu noturno é o que eles estão buscando.

Para isso foi realizado um levantamento de dados, analisando todos os agendamentos nos anos de 2018, 2019, 2022 e 2023, no período em que se abre a agenda e até a data de quatro de agosto. Pois até o presente momento, a agenda só foi liberada até o dia quatro de agosto. A liberação para agendamento do segundo semestre ocorre apenas no final de julho. Para que os dados fossem mais precisos só foram analisados os dados de todos os anos até esta data já citada. Foram analisados e coletados os dados das sessões agendadas para turmas do município, que atende até o 5º ano. Foram coletados somente os agendamentos da sessão “O Céu de Londrina”.



O gráfico a seguir mostra o resultado dessa coleta de dados, mostrando a importância da criação de uma sessão com foco em constelações para o 5º ano.

Gráfico 1 - Dados de turmas do 5º ano escolhendo a sessão “O Céu de Londrina” nos anos 2018, 2019, 2022 e 2023

Fonte: Autora.

Essa demanda por uma sessão infantil focada nas constelações foi crucial para a elaboração deste trabalho. Para a realização do roteiro a equipe fez reuniões semanais, definindo primeiramente sobre os principais tópicos tendo em vista a necessidade vigente, posteriormente partindo para a escrita em si, a qual foi na sua totalidade concluída. Detendo assim do roteiro a autora deste trabalho desenvolveu a ideia da personagem, da animação e do áudio, estando estas ainda em fase de desenvolvimento.

### **Sessão infantil: “Estrela Guia”**

**Criação de roteiro:** o roteiro foi desenvolvido pela equipe do Planetário de Londrina, dentre seus principais tópicos: movimento aparente, estações do ano, constelações visíveis em cada época do ano, conhecendo as principais estrelas, imaginando constelações. Este último abordará a parte lúdica das crianças, gerando um momento de observação e imaginação delas. A linguagem utilizada no roteiro é baseada no nosso público alvo, desse modo não foram utilizados termos técnicos.

**Tempo da sessão:** 28 minutos aproximadamente, tempo que foi definido com base em outras sessões de cúpula. O roteiro foi escrito e baseado nesse tempo quando lido.

**Criação de personagem 2D:** Uma personagem com o formato de estrela de cinco pontas (lúdico), vai conversar com as crianças e ensinar sobre as estrelas. A personagem é 2D, sem movimento. A personagem a cada vez que ensina algo novo vai ter uma estrela pequena aparecendo à sua volta. Essa etapa está em desenvolvimento de ideias, a execução é algo que está sendo analisado e pensado, devido à falta de equipe e estrutura para a criação da animação.

**Trilha:** Pensando em criar uma sessão dentro dos parâmetros corretos, a trilha sonora é o outro ponto chave do projeto que está em desenvolvimento de ideias. Nossa equipe não quer utilizar trilha sonora de filmes ou músicas famosas. Desse modo estamos buscando parcerias para a elaboração de uma trilha sonora inédita e legalizada.

**Gravação áudio:** Assim como as outras sessões produzidas no Planetário de Londrina, a gravação do áudio das sessões do Planetário de Londrina serão realizadas pelo setor de comunicação da Universidade Estadual de Londrina.

**Edição:** Para a edição do vídeo e áudio, utilizaremos o Adobe Premiere CS6.

### **Considerações finais**

Nos últimos anos o Planetário de Londrina passou por mudanças da equipe, licenças médicas, pandemia, aposentadoria, mudança de diretoria. Com isso, as criações de novos projetos ficaram engavetadas. O presente trabalho foi elaborado a partir de uma necessidade existente no Planetário de Londrina. Pensando em um ambiente que atenda a necessidade do público infantil, que é o grupo de maior

demanda, foi verificado através de uma coleta de dados, que a sessão infantil sobre constelações é algo em falta e de extrema importância.

Apesar das dificuldades e falta de equipe para a criação de uma sessão infantil, foi visto que conseguir uma sessão que suprisse nossas necessidades, era ainda mais difícil, por isso escolhemos desenvolver a nossa própria sessão infantil sobre constelações. A criação do roteiro não foi de muita complexidade haja visto a equipe qualificada presente atualmente no Planetário de Londrina, entretanto a parte de criação de animação, para suprir o lúdico e a trilha sonora ainda é uma questão em aberto, tendo em vista a falta de profissionais da área na equipe e o alto custo caso seja feito por terceiros, assim a próxima parte do trabalho da criação será uma de muito trabalho, são as questões que ainda estão sendo trabalhadas. Acreditamos que o presente trabalho seja uma das prioridades para o planetário de Londrina, pois a equipe está empenhada para finalizar a sessão.

## Referências

LACERDA, Vitor Amaro; GINO, Maurício Silva. O Planetário, para além das estrelas: Desenvolvimento histórico das projeções audiovisuais para telas hemisféricas. AVANCA| CINEMA, p. 1095-1101, 2021.

LACERDA, Vitor Amaro et al. Filmes na tela hemisférica: Fulldome, animação e experimentação. 2022.

LANGHI, Rodolfo; DE OLIVEIRA, Fabiana Andrade; DA SILVA, Sioneia Rodrigues. OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS ENQUANTO METODOLOGIA PARA A ELABORAÇÃO DE UMA SESSÃO DE PLANETÁRIO THE THREE PEDAGOGICAL MOMENTS AS A METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF A PLANETARIUM SESSION, 2018.

QUADRA, Gabrielle Rabello; D'ÁVILA, Sthefane. Educação Não-Formal: Qual a sua importância?. Revista Brasileira de Zootecias, v. 17, n. 2, 2016.

SANTOS, Jordanna Sanzoni Bruno dos. O lúdico na Educação Infantil. 2021.

STEFFANI, Maria Helena; VIEIRA, Fernando. Planetários. por Matsuura, OT, v. 2, p. 400-418, 2013.



### Sobre o autor

Sheyla Dayane dos Santos é bacharel e licenciada em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina. Atua como planetarista no Planetário de Londrina.

# O uso lúdico do RPG no planetário: uma ferramenta didática para o aprendizado da astronomia

## **Autora:**

Alessandra Ribeiro<sup>1</sup>

## **Co-autores:**

Américo Tsuneo Fujii<sup>2</sup>

Gustavo Iachel<sup>3</sup>

Sheyla Dayane dos Santos<sup>4</sup>

Leandro Henrique Nunes Fábio<sup>5</sup>

Calabrio Evangelista da Silva<sup>6</sup>

Wesley Lopes da Silva<sup>7</sup>

## **Introdução**

A Astronomia apresenta um potencial educativo significativo, pois permite abordar conceitos de física, matemática, química, geografia e história, entre outras áreas do conhecimento. No entanto, o ensino dessa disciplina enfrenta desafios, conforme Carmino (2012) enfatiza a falta de compreensão dos fenômenos astronômicos e a dificuldade de desenvolver estratégias de aprendizagem adequadas é um desafio ao educador. Muitas vezes, as metodologias tradicionais de ensino utilizadas nas escolas não são inovadoras nem criativas o suficiente para despertar o interesse e a participação dos alunos. É necessário buscar abordagens mais significativas, que promovam a interação dos estudantes com os conceitos astronômicos que estimulem sua curiosidade. Diversas pesquisas têm enfatizado a importância de tornar o ensino de astronomia mais acessível e atrativo, utilizando recursos como observações do céu, experimentos práticos, simulações computacionais e tecnologias digitais. Essas abordagens envolvem os alunos, despertam seu interesse e facilitam a compreensão dos fenômenos astronômicos.

Segundo Santos (1998) as atividades lúdicas, especialmente os jogos didáticos, desempenham um papel significativo no processo de construção do conhecimento. Ao participar de jogos em grupo, os alunos interagem, colaboram, comunicam e desenvolvem habilidades de trabalho em equipe. Eles oferecem desafios, exigem raciocínio estratégico, tomada de decisões, resolução de problemas e pensamento crítico. Ao enfrentar essas situações, os estudantes exercitam sua capacidade cognitiva, aprimoram suas habilidades de análise e síntese, e desenvolvem o pensamento criativo. Jogos educacionais, sejam eles digitais ou analógicos, são uma das estratégias pedagógicas utilizadas para envolver os alunos e ajudar os professores

---

<sup>1</sup>Mestre, MCTI, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: aleribeiro@uel.br

<sup>2</sup>Doutor, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: afujii@uel.br

<sup>3</sup>Doutor, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: iachel@uel.br

<sup>4</sup>Graduada, MCTI, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: sheyla@uel.br

<sup>5</sup>Graduando, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: leandro.henrique.nunes@uel.br

<sup>6</sup>Graduando, Depart., Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: fabio.calabrio@uel.br

<sup>7</sup>Graduando, Depart., Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: wesley.lopes.cruz@uel.br

em seu trabalho. Esses jogos despertam o interesse dos estudantes, favorecendo o engajamento dos mesmos (SOBREIRA; VIVEIRO; ABREU, 2020). Neste contexto, pensamos em um jogo que pudéssemos adaptá-lo para o ambiente de um planetário. Um bom exemplo de jogo didático como ferramenta educacional é o RPG. De acordo com Pereira (2010), o RPG é considerado uma forma de literatura interativa em que a história é construída pelos participantes. Eles devem agir em cooperação para superar os desafios apresentados.

Nesta primeira fase do trabalho apresentamos como o jogo RPG pode ser adaptado para um planetário. Os próximos passos serão a roteirização do jogo e a aplicação do mesmo.

## **RPG e a educação**

RPG é a sigla em inglês para "*Role-Playing Game*", ou em português, "Jogo de Interpretação de Personagem". É um tipo de jogo em que os jogadores interpretam personagens fictícios e interagem com um mundo imaginário criado pelo mestre do jogo. O objetivo do jogo é criar uma história colaborativa, em que as escolhas e ações dos jogadores influenciam no desenrolar da trama. Cada jogador tem uma ficha que descreve as habilidades, características e histórico do seu personagem, e deve usar essas informações para tomar decisões e resolver desafios apresentados pelo mestre do jogo.

“O RPG pode também ser definido como um jogo para contar histórias, porém com uma pequena diferença: ao “contar histórias” o narrador apenas conta a história da forma que a conhece, raramente alterando-a; no RPG, os jogadores representam personagens que participam da história que está sendo contada e são responsáveis pelas decisões relativas ao seu personagem, ou seja, possuem certa autonomia para interferir/alterar o rumo desta história.” (BOAS, et al., 2017)

A principal característica do RPG é o foco na interpretação dos personagens. Os jogadores tomam decisões com base nas características e personalidades dos seus personagens, e as histórias são construídas através da interação entre eles e do desenvolvimento das escolhas feitas ao longo do jogo. O RPG pode ser jogado de forma presencial, com os jogadores reunidos em uma mesa, ou online, utilizando plataformas específicas ou fóruns.

Segundo Amaral (2013) o uso do RPG como ferramenta pedagógica tem sido objeto de estudo no Brasil desde o final da década de 1990. Professores e pesquisadores da área pedagógica começaram a observar o fascínio que esse tipo de jogo despertava entre os jovens e passaram a explorar suas potencialidades educacionais. No RPG, os jogadores são incentivados a criar personagens, histórias e cenários, o que estimula a criatividade e a imaginação. Ao assumir o papel de um personagem e tomar decisões que afetam a narrativa do jogo, os participantes estão envolvidos em um aprendizado ativo e significativo. Eles estão imersos em situações desafiadoras que requerem a aplicação de conhecimentos, habilidades e valores, o que favorece a aprendizagem de forma mais profunda e duradoura.

O RPG pode ser usado como uma ferramenta para explorar diferentes temas e conceitos curriculares. Os jogos podem ser ambientados em períodos históricos, cenários científicos ou culturas específicas, permitindo que os participantes vivenciem e compreendam de forma mais concreta os assuntos abordados nas aulas. Essas são apenas algumas das maneiras pelas quais o RPG pode ser aplicado na educação. Os educadores têm utilizado essa abordagem de forma criativa e adaptada aos diferentes contextos educacionais, aproveitando os benefícios dessa metodologia lúdica e participativa para enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos.

## **Elementos do jogo**

No jogo do RPG, temos o mestre e os jogadores. O mestre é responsável por criar uma experiência divertida e envolvente para os jogadores, em vez de jogar contra eles. No contexto do RPG aplicado ao planetário, o papel do mestre é desempenhado pelo planetarista. O planetarista assume a responsabilidade de conduzir a aventura, apresentar os desafios e criar as situações para que os jogadores, que são os visitantes, possam resolver. O mestre tem várias funções, como criar o mundo do jogo, definir desafios, interpretar personagens não jogáveis e mediar as regras. Ele busca equilibrar os desafios com as capacidades dos jogadores, tornando o jogo desafiador e interessante, mas também acessível e gratificante. Em suma, o mestre tem autoridade no jogo, mas sua principal função é proporcionar uma experiência divertida e satisfatória, colaborando na criação de uma narrativa envolvente e promovendo a participação ativa dos jogadores.

O jogador assume o papel de um personagem e participa de uma aventura narrativa. Eles tomam decisões e agem como o personagem dentro do jogo, tendo a liberdade de moldar as ações de acordo com sua personalidade e objetivos. Os jogadores colaboram com outros participantes, trabalhando em equipe para enfrentar desafios e alcançar os objetivos propostos. Ao longo do jogo, os jogadores desenvolvem seus personagens, adquirindo habilidades e itens para torná-los mais eficientes. Participam de combates, negociações e investigações, vivenciando aventuras emocionantes. Devem respeitar as regras, agir de maneira justa e cooperativa, contribuindo para a construção de uma história envolvente e divertida.

## **Desenvolvimento**

### **Podemos adaptar o RPG para um planetário?**

É possível adaptar o conceito do jogo de RPG para um ambiente de planetário. Embora o formato e as mecânicas do jogo precisem ser ajustados, o RPG pode ser utilizado como uma abordagem interativa e educativa para explorar conceitos astronômicos e espaciais. O planetarista com seus conhecimentos astronômicos criará um roteiro no qual pode-se agregar tanto elementos lúdicos presentes no jogo quanto didáticos para a formação do estudante.

O planetarista pode criar personagens que representam astronautas, cientistas espaciais ou exploradores intergalácticos. Cada personagem pode ter habilidades e conhecimentos específicos relacionados ao espaço.

O enredo do jogo pode ser baseado em missões espaciais, onde os jogadores têm objetivos a cumprir em um cenário simulado. Eles podem explorar planetas, descobrir novas galáxias, resolver enigmas cósmicos ou lidar com desafios científicos. A história pode ser centrada em exploração espacial, descobertas científicas ou até mesmo em eventos fictícios, como invasões alienígenas.

O planetário oferece uma experiência audiovisual imersiva. Os jogadores podem interagir com projeções de estrelas, planetas e outros elementos do espaço para resolver quebra-cabeças, encontrar pistas ou tomar decisões estratégicas. Durante o jogo, é possível incorporar informações e conceitos científicos sobre o espaço, como as características dos planetas, as leis da gravidade, o ciclo das estrelas e outros fenômenos astronômicos.

Ao adaptar o RPG para um planetário, é importante considerar o espaço físico disponível, as tecnologias disponíveis e a faixa etária do público-alvo. Dessa forma, é possível criar uma experiência envolvente, educativa e imersiva no campo da astronomia e exploração espacial. O planetarista conduz a história, e o planetário oferece recursos visuais e sonoros imersivos. Os jogadores colaboram em equipe e aprendem sobre conceitos astronômicos durante o jogo. É uma forma divertida de explorar o espaço e aprender ao mesmo tempo.

## **Considerações finais**

Ao explorar o potencial educativo do RPG, é possível despertar o interesse, promover a compreensão dos fenômenos astronômicos e contribuir para a formação de estudantes engajados, curiosos e apaixonados pela ciência.

Acredita-se que a criação de um jogo de RPG e sua aplicação no ambiente de um planetário será uma dinâmica inovadora. Possui um potencial ainda não explorado na perspectiva de motivar o visitante para o ensino de ciências, além de ser uma proposta diferenciada e atrativa. Com perspectivas futuras, queremos na Fase II do trabalho elaborar a roteirização do jogo e na Fase III aplicação da mesma.

## **Referências**

AMARAL, Ricardo Ribeiro do. RPG na escola: aventuras pedagógicas. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2013.

BOAS, Anderson Camatari Vilas; JÚNIOR, André Gonçalves Macêna; PASSOS, Marinez Meneghello. RPG pedagógico como ferramenta alternativa para o ensino de Física no Ensino Médio. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 34, n. 2, p. 372-403, 2017.

PEREIRA, Priscilla Emmanuelle Formiga et al. RPG e história: o descobrimento do Brasil. 2010.

SANTOS, Carlos Antônio dos. Jogos e atividades lúdicas na alfabetização. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.

SOBREIRA, Elaine Silva Rocha; VIVEIRO, A. A.; D'ABREU, J. V. V. Cultura maker e jogos digitais. Ludicidade, jogos digitais e gamificação na aprendizagem. Porto Alegre: Penso, v. 3, 2020.



### **Sobre a autora**

Alessandra Ribeiro é graduada em Física licenciatura e mestre em ensino de Física pela Universidade Estadual de Londrina. Atua como planetarista no Planetário de Londrina.

# Arte e Ciência: Uma motivação para visitar um planetário

Dinah Moreira Allen  
Stefanie Araujo  
Mariana Milani  
Daiane Breves Seriacopi  
Flavio Bianchini

Rafael Rechiche de Campos  
Nícolas Dick Vidal de Oliveira

## Resumo

A grande vantagem de trabalhar com educação não formal é a enorme liberdade para inovar, criar, soltar a imaginação e trazer ao público um conteúdo sério de forma leve e descontraída. Nestes dois últimos anos, realizamos várias atividades unindo arte e ciência no Planetário do Carmo, entre elas, exposições em parceria com artistas plásticas, partilha musical e até exibição de filmes ao ar livre. Com uma programação diversificada, recebemos um público recorde, e certamente atingimos esferas até então distantes de nossa bolha.

## Introdução

Após 19 Meses fechado pela pandemia, o Planetário do Carmo abriu as portas para o público no dia das crianças de 2021. A partir dessa data, foi verificado um aumento de público, como mostrado na XXV Reunião da ABP realizada em outubro de 2022.

Parte do aumento de público certamente deve-se à programação diferenciada, mas não temos dúvidas de que a presença intensa nas redes sociais durante a pandemia contribuíram muito para que a existência do Planetário do Carmo fosse mais amplamente reconhecida.

Tanto no presencial quanto no virtual, o produto do trabalho da equipe de produção tem sido fundamental para atrair os visitantes. O material disponibilizado nas redes sociais conta com o trabalho intenso da equipe de produção, responsável por criar todas as artes, tanto do material quanto da divulgação. No atendimento presencial, exposições da casa e materiais para sessões de cúpula também são produzidos por essa equipe. Tornar a atividade visualmente interessante, também é uma forma de cativar as pessoas.

Mas o grande diferencial nesse sentido foram as parcerias com artistas e instituições, que forneceram material artístico para enriquecer nossa programação, unindo arte e ciência de forma harmoniosa.

## Atividades Oferecidas

Falar de ciência de modo atraente ao grande público não é fácil. Em espaços de ensino não formal, as pessoas esperam ver teses e artigos científicos traduzidos a uma linguagem acessível. Uma forma de concretizar essa tarefa é unindo arte e ciência.

Foi o que pretendemos realizar desde a reabertura do Planetário do Carmo na pandemia. De março a novembro de 2022, realizamos 4 exposições, duas delas em parceria com artistas plásticas e uma partilha musical, sempre acompanhadas de sessões de cúpula. Ainda durante a pandemia, um vídeo intitulado "Céu e Música" foi criado e publicado no canal do YouTube. Todas essas atividades são descritas a seguir.

### **Exposição: "A lua e suas histórias: Passado, presente e futuro."**

Nessa exposição, idealizada e estruturada pela área de produção do Planetário do Carmo, nosso satélite natural esteve em destaque de março a julho/2022. O contexto político e o desenvolvimento tecnológico que culminou com a exploração espacial em solo lunar foram mostrados. O circuito iniciava com ilustrações da formação da Lua, em seguida um quadro expunha o contexto político na época da guerra fria que impulsionou a corrida espacial. As missões passadas e as previstas encerravam o circuito. Associada a esta exposição, foi criada uma sessão de cúpula intitulada "Uma Lua Brasileira".

## **Exposição: Nebula**

Nebula, em cartaz de abril a julho/2022, foi montada no saguão e na sala de projeção. As obras instaladas foram livremente inspiradas em nebulosas astronômicas identificadas com formas de animais. A artista-pesquisadora Sandra Kaffka apresentou trabalhos em fotografia, desenho e “objetos-bicho” luminosos responsivos que puderam ser ativados pelo público.

Por meio de sensores, eles captavam os gestos e exibiam múltiplos efeitos de luz e cor que se refletiam no ambiente e nos visitantes. Realizados em um processo de colaboração com seu parceiro, João Flesch Fortes, as rotinas luminosas dos objetos-bicho tiveram como inspiração a colorização das fotografias de nebulosas captadas por grandes telescópios. Como uma constelação criativa, os trabalhos foram baseados em capturas científicas e artísticas da luz para propor um olhar poético para os corpos celestes.

Nebula teve a sessão de cúpula "Nebulosas" associada a ela. A sessão mergulhava nas lindas nebulosas, mostrando de forma poética o que podemos descobrir sobre elas quando as estudamos em detalhes, indicando a localização no céu de cada uma.

## **Exposição: "Elipse, Eclipse, Apocalipse"**

Essa exposição, idealizada pela artista visual Marcia Ribeiro, proporcionou uma experiência sensorial e artística aos visitantes de 31 de julho a 6 de novembro/2022. A artista expôs quadros que lembram motivos astronômicos e um módulo representando o átomo. A exposição teve a instalação "Ciao Mondo - Réquiem Elíptico", que consistia na imersão na luz e no som, que pretendia levar o visitante a uma viagem cósmica, sem sair da sala de projeção do planetário.

## **Exposição: Cultura Japonesa**

Todo mês de agosto, a Federação de Sakura e Ipê do Brasil promove uma Festa das Cerejeiras no Parque do Carmo. Na festa de 2022, a Federação levou um pedacinho do Festival para dentro do Planetário do Carmo: uma linda exposição com imagens de mangás e da culinária japonesa, que vem se desenvolvendo como uma forma de arte viva, adaptando-se ao tempo.

O Planetário também levou um pedacinho de si para o Bosque das Cerejeiras. Uma tenda astronômica expôs banners contando a história do universo, fazendo um paralelo entre a efemeridade do ser humano frente à existência do universo, e as cerejeiras, também efêmeras tendo em vista o curto tempo de florada.

A sessão de cúpula criada especialmente para a 42a Festa das Cerejeiras, intitulada "Estrelas e Princesas: lendas da cultura japonesa", mostrava o céu observado pelos japoneses durante a viagem do navio Kasato Maru, em sua viagem com destino ao Brasil. Contava também duas lendas e falava das cerejeiras, muito estimadas pelos japoneses.

## **Cinema ao ar livre**

O paredão do pátio frontal do Planetário do Carmo transformou-se em uma tela de cinema, debaixo das luzes cintilantes das estrelas. O público se acomodava nas proximidades do paredão, e, após a exibição do filme, podia observar o céu com telescópios. Os filmes foram escolhidos por nossa equipe de produção, entre os de livre uso.

## **Partilha Musical**

Somando os universos da música e da astronomia, em 25 de janeiro de 2023 Marissol Mwaba apresentou uma sessão de cúpula e, em seguida, recebeu o público para um bate-papo informal, permeado de muita música executada por ela e alunos do Mwaba Canto Expressão.

Durante o bate papo, Marissol apresentou seu livro, "A Viagem de Nyota", um livro de bolso dedicado a artistas que estão na luta com seus trabalhos, especialmente artistas pretos. "Nyota" é como se chama a personagem principal, e este é um nome próprio que significa "Estrela" em Swahili, língua falada por Marissol por ser de família Congolesa.

## **Vídeo Céu e Música**

Em plena pandemia, no equinócio setembro de 2020, a equipe do Planetário do Carmo publicou, em seu canal do YouTube, um vídeo em homenagem a um artista que nasceu na primavera e encerrou sua jornada terrestre no outono de 2020: o Maestro Martinho Lutero Galati de Oliveira. Entre suas muitas contribuições para a música coral, criou e dirigiu a Rede Cultural Luther King (1970), cujo coral tem se apresentado em planetários, unindo céu e música.

## **Conclusão**

Apreocupação em atrair o público com conteúdos científicos leva os planetaristas a se reinventarem a cada dia. A vivência dos últimos tempos no Planetário do Carmo mostrou que a união de arte e ciência pode dar ótimos resultados. A arte, deixando os conteúdos científicos mais leves, e a ciência, deixando as mostras artísticas menos herméticas. Como consequência, os visitantes são atraídos pela programação anunciada e, após as atividades, deixam o planetário satisfeitos com o que vivenciaram.

# Outros



XXVI Encontro da ABP  
Associação Brasileira de Planetários  
Salvador - Bahia

Realização



# Um Olhar para o Universo: Astronomia e Cultura para a Terceira Idade no Planetário da Unipampa

Rafael Kobata Kimura<sup>1</sup>  
Cecília Petinga Irala<sup>2</sup>  
Guilherme Frederico  
Marranghello<sup>3</sup>

## Introdução

A Astronomia é uma ciência que sempre instigou a curiosidade e a imaginação das pessoas, desde a antiguidade, quando a humanidade olhava para o céu e criava histórias, lendas e mitos sobre os astros e os fenômenos astronômicos (KANTOR, 2001). A relação entre os fenômenos astronômicos e as lendas oriundas da sabedoria popular vem sendo amplamente estudada por uma linha conhecida como Astronomia nas Culturas (JAFELICE, 2010 , TEIXEIRA, 2017). Uma característica marcante dessa vertente de estudos é a valorização da sabedoria popular sobre os fenômenos observados no céu; cultura esta que, mesmo que carente de escolarização, é rica em sabedoria que surge das percepções do dia-a-dia e da intuição. Estas culturas são compreendidas não apenas como diferentes povos (indígenas, egípcios, etc.), mas também como diferentes comunidades, tais como pequenos produtores rurais ou pescadores (JOVCHELEVICH, 2008). Neste viés, as pessoas mais idosas possuem um saber próprio sobre o céu, sobre os fenômenos celestes e uma vivência única sobre a conquista do homem ao espaço e constituem, dentro dessa definição, uma comunidade.

Ao longo dos anos, mesmo ante uma grande diversidade de atividades promovidas pelo Planetário da Unipampa, percebeu-se que a participação do público da terceira idade ainda era muito pequena. Isso corrobora os resultados de Leiva e Meireles (2018) que dizem que, em um panorama das práticas e interesses culturais da sociedade em algumas capitais, na faixa etária de 65 a 75 anos, apenas 7% fazem algum tipo de consumo cultural.

Desse modo, fazem-se necessárias ações que promovam a apropriação do planetário por esse público, em consonância com o estatuto do idoso que prega:

Art. 3o É obrigação da família, da comunidade, da sociedade e do Poder Público assegurar ao idoso, com absoluta prioridade, a efetivação do direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, à cultura, ao esporte, ao lazer, ao trabalho, à cidadania, à liberdade, à dignidade, ao respeito e à convivência familiar e comunitária. (BRASIL, 2003).

---

<sup>1</sup>Professor Adjunto - UNIPAMPA Campus Bagé

<sup>2</sup>Técnica de Laboratório/Física - UNIPAMPA Campus Bagé

<sup>3</sup>Professor Associado - UNIPAMPA Campus Bagé

Partindo do princípio que, todo ser humano tem sua cultura e a promove na medida em que se comunica com o outro, ao buscar compreender a identidade cultural de pessoas com mais de sessenta anos, deseja-se também refletir sobre a educação, bem como os mecanismos internalizados e as contribuições que trouxeram à sociedade (DOS SANTOS BRAZ, 2016).

Neste sentido, o projeto de extensão “Um Olhar para o Universo: Astronomia e Cultura para a Terceira Idade” foi executado nos anos de 2018 e 2019 em parceria com o Centro do Idoso da cidade de Bagé, com o intuito de eliminar ao máximo as barreiras atitudinais, comunicacionais e arquitetônicas, além de estimular a participação do público da terceira idade no Planetário da Unipampa e também ampliar as políticas institucionais da própria universidade, inserindo-a em um efetivo entrosamento com a comunidade idosa.

## **Desenvolvimento**

Organizamos encontros mensais no planetário da Unipampa com o público de idosos participantes das oficinas do Centro do Idoso de Bagé. A parceria se deu de maneira que a atividade era divulgada e a lista de participantes interessados era organizada pela secretaria do Centro do Idoso. No Planetário da Unipampa, as atividades foram compostas sempre por um reconhecimento do céu da noite, a exibição de um filme FullDome e um clipe musical na cúpula. Posteriormente, no espaço de exposições do planetário, realizamos uma roda de conversa sobre o assunto proposto na cúpula, deixando que a conversa fluísse de maneira que os participantes expressassem suas memórias e sentimentos em relação aos fenômenos celestes e às grandes conquistas astronômicas que marcaram época. Os assuntos abordados na roda de conversa e relacionados com as sessões de planetário foram: O eclipse total do Sol em Bagé, Vênus e os planetas visíveis, A Via Láctea e a Vida fora da Terra, O cometa Halley, Constelações, a chegada do Homem à Lua.

Nos encontros, o público visitante foi estimulado a contar as suas histórias, lendas e os seus conhecimentos vivenciais, que foram registrados ou em gravações de áudio ou por meio de anotações. Ao todo, foram realizados 6 atendimentos com 107 visitantes. Os visitantes relataram as suas experiências em questionários abertos que eram passados no final de cada atendimento. Como resultados muitos participantes relataram que tiveram a oportunidade de conhecer um planetário pela primeira vez e que puderam voltar a ser criança ao imaginar um universo muito maior. Os relatos contados pelos visitantes renderam o conhecimento de muitas histórias, principalmente sobre a Lua e o planeta Vênus, que todos pensavam ser uma estrela.

## **A influência da Lua nas plantações**

Pessoas que moram ou já moraram na campanha e regiões afastadas na cidade afirmam que a Lua é muito importante na tomada de decisão quando o assunto é plantação. De acordo com o conhecimento popular, cada lua tem um significado para cada tipo de planta. Na Lua Nova, não é aconselhável nem a semeadura, nem a

poda. A frase “Todo grão semeado na Lua Nova perde-se pela metade” foi citada por um senhor da casa de idoso de Bagé durante a visita pelo planetário.

Na Lua Crescente, afirmaram que a fase é propícia para o plantio de mudas em geral, mais especialmente de flores, que tendem a se tornarem mais bonitas. A Lua Cheia é o momento ideal para a colheita de plantas. É na Lua Minguante que é aconselhável a poda de árvores e arbustos. E também a fase que afirmam que os tubérculos como a batata, beterraba, cebola e outros devem ser plantados porque a energia da Lua despendida nessa fase ajuda a desenvolver as raízes.

### **A lua e o crescimento capilar**

O conhecimento popular de que a lua interfere no crescimento do cabelo também chegou ao domo do planetário. Várias pessoas, principalmente mulheres, afirmam que só cortam os seu cabelo na fase da Lua Crescente, para garantir que ele cresça rápido. Já outras relataram que cortar o cabelo durante a Lua Cheia garante um cabelo ‘mais cheio’, brilhoso e cheio de movimento.

### **Apresentar a criança para a lua**

No domo do Planetário da Unipampa, surgiu um comentário sobre mães que apresentavam seus filhos para a Lua. Ninguém soube explicar ao certo como surgiu o costume ou qual era o ritual completo, somente lembraram que faziam isso com os bebês recém nascidos. Fazendo algumas pesquisas, foram encontrados relatos de que o ritual seria para proteger os recém-nascidos contra os perigos e evitar complicações de saúde. A avó de um dos planetaristas diz que, ao realizar este ritual, as crianças assim protegidas choram menos, porque sentem menos dores e estão protegidas contra as invejas e o mau olhado, evitando cólicas e problemas próprios das crianças pequenas.

Com origem desconhecida, o ritual ainda existe hoje em dia. Para realizá-lo a mãe deve ir ao quarto onde o seu filho costuma dormir e segurá-lo junto ao seu peito. Deve realizar este ritual de preferência durante a Lua Cheia, ou começar na Lua Cheia.

Deve ser dito em voz alta:

*“Lua, Luar  
Toma este bebê  
Ajuda-mo a criar!  
Tu és Mãe e eu sou ama  
Cria-o tu que eu lhe dou mama;  
Em louvor da Virgem Maria  
Padre Nosso, Avé Maria.  
Lua, Lua, Luar,  
aqui tens o meu menino*

*ajuda-mo a criar  
que ele é tão pequenino.  
Eu sou Mãe,  
e tu és ama  
Eu dou o leite e o amor,  
dá-lhe o pão e o esplendor."*

## **Parto na mudança de Lua**

A influência da Lua sobre as mulheres no final da gestação foi comentada durante uma sessão, relatos de que o bebê costuma nascer na nona mudança de Lua Cheia para a Nova, contada a partir da data de concepção da criança e outros não tão exatos de que o bebê nasce na mudança de lua próxima à data de nascimento.

## **A lua e as roupas**

Os antigos passaram para seus filhos e netos que estender as roupas numa noite de Lua cheia deixaria elas mais brancas, a luz da Lua teria o poder de branquear. Embora nenhum visitante tenha afirmado provar a crença, alguns afirmaram já conhecer esse mito e até lembrar de suas mães lavando roupa em noite de lua cheia.

## **Ida do homem para Lua**

A maior parte dos participantes afirma que acompanhou as notícias pelo rádio, e poucos realmente acreditaram na época que o homem tinha ido à Lua. Uma frase que ficou marcada para os que acreditaram foi a voz de Neil Armstrong dizendo: "A Terra é azul, a Terra é azul".

## **A Lua e a Pesca**

Pescadores e pessoas que pescavam com seus pais relataram que durante a Lua Cheia, a intensidade da luz lunar penetra na água. e que, nessa época, os peixes se tornam famintos e, atraídos pela luz. A pesca tende a ser farta e fácil na Lua Cheia, principalmente, no terceiro dia.

## **Planeta Vênus**

Estrela da Manhã, Estrela Boiadeira, Estrela d'Alva. Todos esses nomes foram atribuídos ao planeta Vênus. Na realidade, a também conhecida como Estrela da Tarde, é nada mais do que o planeta Vênus, quando atinge o seu brilho mais intenso (poucas horas antes do pôr-do-sol ou poucas horas antes do nascer do Sol).

O público da terceira idade fez muitos relatos sobre o planeta Vênus. As pessoas que cresceram na campanha gaúcha (área rural da cidade de Bagé) sempre informavam que usavam a estrela para se guiar na madrugada para levar os bois para o pasto ou para trazê-los de volta.

## O eclipse total do Sol que ocorreu em 1966

A maioria dos idosos que visitaram o planetário relataram a sua visualização do eclipse total do Sol que ocorreu em 1966 na cidade de Bagé. Na ocasião, assim como mencionado anteriormente, a maioria dos idosos moravam na campanha de Bagé e relataram que achavam que o mundo ia acabar. Na ocasião, mais de um participante recordou que as galinhas se recolheram para dormir pois o dia virou noite. Na época, nem todos entendiam o que realmente havia acontecido.

## Considerações finais

Sendo o planetário um espaço científico cultural diverso, é imprescindível que possamos trabalhar com as diversas frentes de inclusão, seja criando estratégias para atender as necessidades especiais, físicas ou intelectuais, seja promovendo uma maior integração de grupos que não se sentem pertencentes a este espaço. Além de contar como se relacionam com os fenômenos e eventos astronômicos, a maioria dos visitantes também relatou que nunca tiveram a oportunidade de conhecer um planetário e que puderam voltar a ser criança ao imaginar um universo muito maior, podendo sonhar novamente com as estrelas e outros astros do nosso universo.

Embora tenhamos recebido alguns idosos nas sessões abertas à comunidade e alguns grupos que agendam para vir, ainda temos um número reduzido de idosos frente ao número total mensal que recebemos no planetário. A nossa ideia é retomar o projeto, que teve uma pausa durante a pandemia, para continuar estimulando a presença de idosos no Planetário da Unipampa.

## Referências

BRASIL, Estatuto do Idoso, 2003. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/2003/L10.741.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.741.htm). Acessado em: 03 de setembro de 2018.

BRUXEL, G. e BRITO, A. A. Astrofísica, Ciência e Cultura na Terceira Idade, Atas do IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, IV SNEA, Goiânia, GO, p. 108, 2016.

DOS SANTOS BRAZ, Helena Maria Fagundes; DOS SANTOS BRAZ, Laura Cecília Fagundes. PRÁTICAS EDUCATIVAS PARA A TERCEIRA IDADE ATRAVÉS DE MEMÓRIAS E TRADIÇÕES CULTURAIS: CASO NUPATI/UFS. Interfaces Científicas-Educação, v. 5, n. 1, p. 61-68, 2016.

FERRIGNO, José Carlos. Coeducação entre gerações. Edições Sesc, 2015.

JAFELICE, Luiz Carlos et al. Astronomia, educação e cultura: abordagens transdisciplinares para vários níveis de ensino. Natal: EDUFRN, 2010.

JOVCHELEVICH, Pedro; C MARA, Francisco Luis Araújo. Influência dos ritmos lunares sobre o rendimento de cenoura (*Daucus carota*), em cultivo biodinâmico. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 3, n. 1, 2008.

LEIVA, J. e MEIRELLES, R., ed. (2018). Cultura nas capitais: como 33 milhões de brasileiros consomem diversão e arte. Rio de Janeiro, Brazil: 17 Street.

KANTOR, Carlos Aparecido A Ciência do Céu: Uma Proposta para o Ensino Médio. São Paulo, 2001.

TEIXEIRA, Eduardo et al. Astronomia nas Culturas: existe um único céu?. 2017. USP, Curso de Extensão Universitária: Astronomia para a Terceira Idade. Disponível em: <http://www.iag.usp.br/astro/astronomia-para-terceira-idade>. Acessado em: 03 de setembro de 2018.

# A problemática relacionada ao uso indevido de trilhas sonoras em sessões de planetários: direitos autorais e importância da música na experiência imersiva

## **Autor:**

Leandro Henrique Nunes<sup>1</sup>

## **Co-autores:**

Américo Tsuneo Fujii<sup>2</sup>

Gustavo Iachel<sup>3</sup>

Alessandra Ribeiro<sup>4</sup>

Sheyla Dayane dos Santos<sup>5</sup>

Fabio Calabrio Evangelista da Silva<sup>6</sup>

## **Introdução**

O presente trabalho surge de uma sutil dúvida que ecoou pelas paredes do Planetário de Londrina. “E as trilhas sonoras presentes nas sessões? Elas desempenham algum papel crucial no processo de aprendizagem? E os direitos autorais das músicas?”.

## **Música e planetários**

Os Planetários são por excelência espaços de mobilização científica para o fomento do ensino de ciências. Em 1923 ocorreu a inauguração do primeiro planetário moderno de 16 metros de diâmetro. Um marco histórico que resulta em inovações tecnológicas propulsoras da imersão sensorial na divulgação de astronomia.

“A reação do público já nas primeiras apresentações foi muito além do esperado. Em poucos meses, o aparelho que conseguia reproduzir de forma fiel o céu e seus movimentos levou milhares de pessoas às apresentações, primeiramente na cidade de Jena, sede da Zeiss e, posteriormente, em Munique, onde ele permaneceu instalado por alguns meses. Após esse sucesso, foram feitas várias encomendas à Zeiss (Vieira, 2007). Até o início da II Guerra Mundial havia cerca de 25 planetários no mundo; atualmente há cerca de 3.400 planetários. A maioria está instalada nos Estados Unidos, Japão e Alemanha.” (STEFFANI; VIEIRA, 2013, p.402)

---

<sup>1</sup>Graduando, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: leandro.henrique.nunes@uel.br

<sup>2</sup>Doutor, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: afujii@uel.br

<sup>3</sup>Doutor, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: iachel@uel.br

<sup>4</sup>Mestre, MCTI, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: aleribeiro@uel.br

<sup>5</sup>Graduada, MCTI, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: sheyla@uel.br

<sup>6</sup>Graduando, Depart. Física, UEL, Londrina, PR, Brasil; E-mail: fabio.calabrio@uel.br

Essa comoção escancarada é até hoje visualizada. As notícias de fenômenos astronômicos mobilizam o mundo e produzem histeria. O medo do novo ganha proporções astronômicas do que pode existir além do universo observável, são o combustível para deixar acesa a chama de inquietação na humanidade.

Desde os primórdios o conjunto de artefatos que, combinados, produzem a experiência nesses espaços são responsáveis por isso. Na atualidade as máquinas conhecidas como planetários, utilizam-se de tecnologia óptica para reproduzir o céu noturno nas cúpulas. Já os sistemas de vídeo, as imagens cinematográficas dos enredos das sessões. E por fim, o sistema de som, que será o foco neste trabalho.

A música é um dos componentes principais para as sessões dentro dessa grande área que vamos caracterizar aqui como trilhas sonoras.

As condições para se definir o conceito de música são multivariadas. Durante os séculos as características da teoria musical condicionaram as métricas para definições técnicas. Sendo essas, o ritmo, a melodia e a harmonia.

A harmonia é a combinação dos sons ouvidos simultaneamente, o agrupamento agradável deles. Já a melodia é uma sequência de sons em intervalos irregulares, que formam desenhos sonoros, o canto solo humano é um exemplo de execução melódica. E o ritmo é o que age em função da duração do som, a definição de quanto tempo cada parte da melodia continuará à tona. Essas são as definições clássicas das estruturas musicais. Altura<sup>7</sup>, duração<sup>8</sup>, timbre<sup>9</sup>, intensidade<sup>10</sup> e densidade<sup>11</sup>, são também elementos importantes para caracterizar um som como música (PORTO, 2022, p.52).

As métricas são diversas, contudo, existem estruturas mais específicas para uma interação científica no planetário. São essas estruturas que contêm elementos fundamentais para solucionar problemáticas de imersão. Entretanto, nesta produção o enfoque não se expande para definição historiográfica da música.

## **Animações com sonorização**

O método mais comum de apresentação nos planetários são as animações. Um conjunto de recursos gráficos que formalizam uma reação sensorial imersiva. Essas conjunções surgem do fruto de diversas evoluções da história das artes visuais. E a combinação dessa arte junto a música, que gera o marco revolucionário para a história do cinema. O primeiro registro do uso de orquestra, o conjunto de instrumentos para

---

<sup>7</sup>Altura: É por meio da altura, podemos distinguir um som agudo (fininho, alto), de um grave (grosso, baixo).

<sup>8</sup>Duração: É o tempo que o som permanece em nossos ouvidos, isto é, se o som é curto ou longo.

<sup>9</sup>Timbre: É a “cor” do som. Aquilo que distingue a qualidade do tom ou voz de um instrumento ou cantor.

<sup>10</sup>Intensidade: É a força do som, também chamada de sonoridade, ou seja, se é forte, médio ou fraco, está relacionada à energia de vibração da fonte que emite as ondas sonoras.

<sup>11</sup>Densidade: É a qualidade que estabelece um maior ou menor número de sons simultâneos, um grande conjunto de timbres.

criar uma densidade sonora cinematográfica, foi

[...] o grande trunfo das animações produzidas pelos estúdios da Walt Disney. Seus primeiros curtas-metragens animados, ainda em preto e branco, eram narrativas visuais acompanhadas de música, em que movimento e som se coordenavam, processo que foi chamado de mickey-mousing (DAVIS, 1999, p.179). Em 1940, foi lançado o filme Fantasia, uma coletânea de curtas com músicas clássicas orquestradas. (DA SILVA JUNIOR, 2017, p.1, grifo do autor)

Essa anexação resultou em uma grande mudança na expectativa das animações. O compositos dos recursos sonoros ganha o nome de trilha sonora.

[...] o conceito do termo “trilha sonora” para além dos processos e desenvolvimentos técnicos fundamentais para a consolidação do cinema sonoro, verifica-se a possibilidade de um despertar inicial para novas dimensões na experiência de apreciação daquela que o italiano Ricciotto Canudo manifestou ser a “sétima arte”. Neste sentido, este trabalho pretende destacar brevemente a importância narrativa de cada componente da trilha sonora, percorrendo sobre particularidades encontradas no universo de cada elemento e instigando a reflexão sobre a complexidade e importância da produção sonora cinematográfica. (ALVES, 2012, p.91)

Nas trilhas, não só a música se faz presente, mas também diversos outros fatores como, ruídos, voz de narração e também o silêncio. Deve-se ter claro que, no ponto de intersecção do audiovisual, o som possui importância equivalente à obra visual.

## Som e seus efeitos na aprendizagem

A sonorização é de suma urgência para a potencialização do aprendizado. Não só uma utilização indevida de músicas sem autorização, mas também, utilizar músicas que não tem relação alguma com o tema podem se tornar uma problemática no dia-a-dia dos planetaristas. A perda de foco dos estudantes causada por músicas que já carregam uma popularidade no corpo social.

Som é sentimento,

[...] assim sendo, podemos afirmar que um som marcante e agradável, quando relacionado a um evento específico, faz com que o jogador relacione o som ao evento, memorizando-o com mais facilidade. Na mesma moeda, um som abrupto e desagradável irá ficar na mente do jogador, mas relacionado a uma atividade que ele não desejaria ter novamente. Um conceito muito útil quando o jogo tenta alertar o jogador sobre algo que deva ser evitado durante o estudo do conteúdo.(RODRIGUES, [s.d])

A epígrafe acima, faz alusão a relação dos sons em experiências nos jogos. Essa ideia se encaixa também para com a experiências em Planetários. Sentimentos são atrelados a sons variáveis.

Essa relação, sentimento e som, escancara como pequenos detalhes na composição sonora podem ser um aval para desencadear diversas combinações neuropsicomotoras nos indivíduos em exposição. Fica nítido a potencialidade de recursos musicais para criar ambientes, gerar sentimentos e aperfeiçoar experiências. Cabe ressaltar a importância acerca da não-linearidade em produções audiovisuais para planetários. Deve-se, invariavelmente, construir nuances durante os altos e baixos das sessões. A imersão é preservada durante a projeção visual.

### Direitos autorais em sessões de planetários

Os direitos autorais são de práxis a propriedade intelectual sobre produções criativas, artísticas, culturais, científicas, publicitárias, industriais entre diversas outras. No Brasil tem-se o Escritório Central de Arrecadação e Distribuição, ECAD<sup>12</sup>, para eles,

[...] direito autoral é um conjunto de prerrogativas conferidas por lei à pessoa física ou jurídica criadora da obra intelectual, para que ela possa gozar dos benefícios morais e patrimoniais resultantes da exploração de suas criações. O direito autoral no Brasil está regulamentado pela Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98)<sup>13</sup> e protege as relações entre o criador e quem utiliza suas criações artísticas, literárias ou científicas, tais como textos, livros, pinturas, esculturas, músicas, fotografias [...]. (ALVES, 2016, p.10)

O ECAD pode multar estabelecimentos que realizam a prática de uso de músicas em cenários de espetáculos com pagamento de ingresso. No site oficial podem ser encontrados os possíveis critérios de cobrança. Sendo eles,

“Receita bruta: percentual sobre a receita do usuário; Custo musical: é o valor gasto na estrutura para realização do evento (cachê dos artistas, despesas com montagem de palco, som e iluminação); UDA: quando não há receita, adotamos a UDA (Unidade de Direito Autoral), uma unidade monetária da gestão coletiva. O valor vigente da UDA é R\$93,35, reajustado anualmente; Tabela de rádio: levamos em conta a potência diurna dos transmissores, região socioeconômica e população do local onde estão instalados os transmissores.” (ECAD, [s.d])

Deve-se considerar, a propriedade intelectual que as produções musicais possuem, do mesmo modo que, as científicas. Nos dois tipos, exigiu-se tempo e conhecimentos técnicos para desenvolvimento.

---

<sup>12</sup>Disponível em: <https://www4.ecad.org.br/> acesso em 25 de maio de 2023.

<sup>13</sup> Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9610.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm) acesso em 25 de maio de 2023.

Nessa semiótica, tem-se, uma linha tênue entre, usar para dar visibilidade e se apropriar. Sabe-se que normalmente, espaços de divulgação científica se encontram com diversas dificuldades financeiras para se custear. Há um longo caminho no Brasil para se chegar a estabilidade social e financeira dos espaços de educação formal e não-formal. Então, pressupõe-se que esses espaços não realizam tais práticas ilegais intencionalmente.

Problemas legais e éticos, são a maior preocupação com esse cenário. Profissionais, que demandam de suas rotinas para ensinar ciência em um panorama geopolítico com diversas problemáticas sociais. Estarem, sem ao menos saber, realizando práticas indevidas de apropriação intelectual, acende a motivação para a escrita deste trabalho. A comunidade científica só funciona com as redes de apoio (TEIXEIRA, 2011).

### **Considerações finais**

As rotinas dos indivíduos comprometidos com o fortalecimento da ciência podem e são, muitas vezes extremamente conturbadas. A relação dos divulgadores científicos e dos músicos devem estar em equilíbrio. O campo de atenção dos planetaristas caem em realizar bem a execução das sessões e se limitam a reproduzir o que já está pronto.

A sociedade muda constantemente, as leis são fortificadas, e as credibilidades de autorias são renovadas. Sessões produzidas há anos atrás se perdem nos detalhes. O foco não precisa estar em reinventar a roda, e sim, realizar manutenções. Conferir documentações e se certificar que está dentro da lei. As argumentações aqui apresentadas, se fazem necessárias para alertar a comunidade de planetaristas.

### **Referências**

ADORNO, Theodor. Fragmento sobre música e linguagem. *Trans/Form/Ação*, v. 31, p. 167-171, 2008.

ALVES, Bernardo Marquez. *Trilha Sonora: o cinema e seus sons*. Novos olhares, p. 90-95, 2012.

ALVES, Giovani Lofrano; WINTER, Luis Alexandre Carta. DIREITO AUTORAL NA MÚSICA BRASILEIRA–DO ACORDO TRIPS AO MERCOSUL. *Revista de Direito Internacional Econômico e Tributário*, v. 11, n. 1 Jan/Jun, p. 97-115, 2016.

BRADLEY, Margaret M.; LANG, Peter J. Affective reactions to acoustic stimuli. *Psychophysiology*, v. 37, n. 2, p. 204-215, 2000.

BRANCO, Sérgio. A natureza jurídica dos direitos autorais. *Civilistica*. com, v. 2, n. 2, p. 1-26, 2013.

DASILVAJUNIOR, Mário Sérgio Teodoro. APONTAMENTOS SOBRE A ARTICULAÇÃO DA MÚSICA NO TEXTO SINCRÉTICO. ARTEFACTUM-Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia, v. 15, n. 2, 2017.

ECAD. Disponível em: <<https://www4.ecad.org.br/>>. Acesso em 25 de maio de 2023.

IAZZETTA, Fernando. O que é música (hoje). Fórum Catarinense de Musicoterapia, v. 1, p. 5-14, 2001.

LOPES, Eduardo. A métrica musical na percepção de movimento: o conceito gravitacional. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arte da Universidade de Brasília, v. 5, n. 2, p. 32-41, 2006.

LACERDA, Vitor Amaro; GINO, Maurício Silva. O Planetário, para além das estrelas: Desenvolvimento histórico das projeções audiovisuais para telas hemisféricas. AVANCA| CINEMA, p. 1095-1101, 2021.

LOSSO, Fabio Malina. Os direitos autorais no mercado da música. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

NAPOLITANO, Marcos. História & música. Autêntica, 2013.

PORTO, Raimunda Deusilene Barreira et al. ARTE E MUSICALIDADE: MUSICALIDADE EM CORES. ESCOLA, FAMÍLIA E EDUCAÇÃO: PESQUISAS EMERGENTES NA FORMAÇÃO DO SER HUMANO, v. 1, n. 1, p. 46-64, 2022.

RODRIGUES, Marcos Vinicius Lima. EXPLORANDO O IMPACTO DOS EFEITOS SONOROS NA APRENDIZAGEM COM JOGOS, [s.d].

STEFFANI, Maria Helena; VIEIRA, Fernando. Planetários. por Matsuura, OT, v. 2, p. 400-418, 2013.

TEIXEIRA, Maria do Rocio Fontoura. Redes de conhecimento em ciências e o compartilhamento do conhecimento. 2011.



### **Sobre o autor**

Leandro Henrique Nunes é graduando de Física pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) e realiza estágio no Planetário de Londrina. Participou desde muito novo de projetos de pesquisa na área da astronomia e educação. Possui prêmio de excelência em Física pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo, por sua contribuição no ensino de astronomia com recursos tecnológicos inovadores.

# Programa planetário virtual Unikósmica

Paulo Henrique Azevedo  
Sobreira  
Cassia Maria Alves Nunes  
Ana Maria dos Santos  
Daniel Bruno Vinhal dos Reis

## Introdução

A pandemia de COVID 19, iniciada em março de 2020, estimulou as equipes dos planetários a experimentarem novas estratégias e tecnologias para continuar mostrando e ensinando sobre o céu para o público.

No caso do Planetário da UFG, as aulas presenciais do Prof. Paulo Sobreira, com a disciplina obrigatória de Astronomia para a graduação em Geografia, tornaram-se remotas em 2020 e 2021, e assim, se passou a utilizar o software Stellarium para simular fenômenos astronômicos virtuais.

Um exemplo do bom uso do Stellarium foi em 22 de setembro de 2020, quando a ABP realizou a primeira sessão virtual de planetário, por ocasião do Equinócio de setembro, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=qJA-WKN4Q-w>.

Aquele evento da ABP atingiu cerca de 16 mil “Gostei”, o Top 5 do Youtube em 2 dois, e foi apelidada de “a maior sessão de planetário do mundo”.

A partir do sucesso da sessão virtual da ABP, mais o conhecimento das funções do software Stellarium e o treinamento com os alunos da graduação na UFG, nasceu a ideia de organizar um novo projeto de extensão no Planetário da UFG: programas mensais de Planetário Virtual.

Diante das limitações no Planetário da UFG em se utilizar o software StremYard para lives e a manutenção de um canal no Youtube, o Prof. Paulo Sobreira buscou parcerias com instituições, com as quais ele já havia trabalhado em palestras remotas. As instituições já possuíam canais ativos no Youtube, mão de obra experiente para realizar lives ao vivo e mantê-las em arquivos gravados disponíveis ao público.

Assim surgiu a parceria com a UNIKÓSMICA – Universidade Livre de Educação Cósmica, desde janeiro de 2021 e somou-se a AeroSpaceGyn, a partir de janeiro de 2023.

## Participantes do Programa Planetário Virtual Unikósmica

A Unikósmica é de caráter livre, isto é, não-formal, porque não atende ao regramento jurídico do poder público relativo à “Educação Escolar” em sentido estrito

e é mantida pela iniciativa privada, isto é, pelo Centro de Estudos Exobiológicos Ashtar Sheran – CEEAS, CNPJ: 16.116.725/0001-80, fundado em 17 de setembro de 1973, sem fins lucrativos, com sede na Rua Professor Carlos Ribeiro, 72 Cs, Amaralina, na Cidade de Salvador, Estado da Bahia.

A abertura e a condução do programa são realizadas pela jornalista Cassia Maria Alves Nunes, coordenadora de Comunicação da UNIKÓSMICA, domiciliada em Salvador - BA.

A Profa Ana Maria dos Santos é pedagoga e diretora geral da UNIKÓSMICA, ela é comentarista no programa, também estabelecida em Salvador - BA.

Durante os anos de 2021 e parte de 2022, as apresentações foram organizadas e monitoradas pela Doutora em Saúde Pública, Andrea Ruf, a partir de Boston - MA, EUA.

O Prof. Daniel Bruno Vinhal dos Reis, CEO da AeroSpaceGyn foi convidado para substituir as funções da Dra. Andrea Ruf, assim como, para apresentar e para comentar no programa.

A AeroSpaceGyn é uma empresa privada de divulgação científica, especificamente para assuntos de Astronomia e de Astronáutica, CNPJ: 48.762.824/0001-25, fundada em 30 de novembro de 2022, sede na Rua Alaor Mendonça, 598, Vila Rosa, Goiânia, Estado de Goiás.

O coordenador do projeto de extensão, idealizador, apresentador e fornecedor de conteúdos do programa é o Prof. Paulo Sobreira do Planetário da UFG, em Goiânia, Estado de Goiás. O atual projeto de extensão está cadastrado na UFG (PJ124-2021), pelo período inicial de 5 anos (2021 – 2025), podendo ser prorrogado por mais dois anos.

### ***O Programa Planetário Virtual Unikósmica***

As sessões mensais virtuais de planetário ocorrem na primeira sexta-feira de cada mês, a partir das 19:30h, e têm duração entre 1 hora e 1 hora e 30 minutos, e são divulgados pelo Facebook da UNIKÓSMICA.

Vídeos mensais disponíveis em: <https://www.youtube.com/@unikosmica9883/streams>.

Elas mostram o movimento aparente do Sol, ao longo do dia, a simulação do anoitecer da data da apresentação na cidade de Salvador - BA, destaca as efemérides/ fenômenos celestes da Lua e dos planetas, conta curiosidades sobre estrelas, constelações, mitos, nebulosas, galáxias e chuvas de meteoros.

Os últimos minutos das apresentações são dedicados às respostas ao vivo para as perguntas dos telespectadores enviadas via chat.

## Resultados

A estimativa inicial, em dezembro de 2020, seria alcançar 2000 visualizações no Youtube, ao longo de 60 meses (5 anos).

O total dos meses de 2021 e 2022 foi de 10.312 visualizações. O mês com menor audiência foi de 22 visualizações, enquanto o de maior público foi 1305.

As flutuações de público estão diretamente relacionadas aos diferentes meses com ou sem divulgações impulsionadas (pagas) no Facebook.

## Considerações Finais

Mesmo após a normalização dos atendimentos por meio das sessões presenciais nos planetários, a experiência com o Planetário Virtual UNIKÓSMICA, mostra que é proveitoso manter os programas virtuais, pois todos os meses há público interessado nos conteúdos apresentados.

Os programas mensais tem passado por pequenas modificações quanto à duração e à quantidade de informações, em busca de se encontrar o formato adequado para o público.

A cada ano tem se buscado modificar as temáticas, como por exemplo em 2023, tem se procurado abordar o céu e as constelações de diferentes culturas.



### Sobre os autores

Paulo H. A. Sobreira é Professor do Planetário Juan Bernardino Marques Barrio da UFG, onde atua desde 2008. Bacharel e Licenciado em Geografia, Mestre e Doutor em Geografia Física pela USP e Pós-Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela UFG.

Cassia Maria Alves Nunes, coordenadora de Comunicação da UNIKÓSMICA.

Ana Maria dos Santos, diretora geral da UNIKÓSMICA.

Daniel Bruno Vinhal dos Reis, CEO da AeroSpaceGyn.

# A história da Astronomia na Bahia: Passado, presente e futuro

Antonio Manoel Pereira Vila  
Nova Costa

## Introdução

A história da Astronomia no estado da Bahia é riquíssima, contudo, os registros desta história são fragmentados e espalhados de várias formas e por distintas pessoas, em momentos e espaços físicos e geográficos totalmente diferentes. A Bahia hoje figura entre os estados do Brasil com maior produtividade acadêmica, a exemplo do Mestrado Profissional em Astronomia, da Universidade Estadual de Feira de Santana, e de divulgação da astronomia graças as iniciativas como a criação de clubes, associações amadoras ou institucionais em escolas, faculdades ou universidades, deixando sua marca na história do estado, no Brasil e no mundo. Diante do exposto, o presente estudo, tem como objetivo fazer um breve relato que possa reunir os fatos, personagens e iniciativas que estejam ligadas à memória histórica da astronomia em solo baiano e que este seja acessível à população e aos estudantes das escolas do estado da Bahia e do Brasil.

## Desenvolvimento

A busca constante para melhor entender a história da Astronomia, vem desde o descobrimento do Brasil, visto que, até hoje se confunde muito o descobrimento do Brasil, com história da astronomia brasileira e da Bahia, isso se deve ao fato, que, na esquadra comandada por Pedro Álvares Cabral, encontrava-se o astrônomo, cosmógrafo, médico e astrólogo João Farres, que também é conhecido como, o Mestre João. Ao aportar onde atualmente é o município de Porto Seguro/BA, em 22 de abril de 1500, o mesmo fez uma medição da latitude local, que deu aproximadamente  $17^\circ$ , sendo que, o correto, nos padrões atuais é de  $16^\circ 21' 22''$ , chegando muito próximo da unidade correto, há séculos, sem nenhum aparelho tão preciso como os que temos hoje. Além de fazer esta medição, o Mestre João também batizou a constelação do Cruzeiro do Sul, que ajudava em muito aos navegadores a se localizarem, quando estes cruzavam a linha do equador.

Segundo Bueno (1999), Mestre João foi o primeiro a descrever a localização do Brasil, através de instrumentos astronômicos, em carta enviada para o rei D. Manuel I, de Portugal. Outra carta famosa, que registra o descobrimento do Brasil é a de Pero Vaz de Caminha, que estava na mesma esquadra portuguesa, de Cabral.

Mas, mesmo antes de se tornar a Bahia, a região central, do hoje chamando estado baiano, já possuía registros astronômicos. Segundo Tavares (2009), povos que habitavam a região do município de Caetité, distante, aproximadamente, a 640Km da capital, Salvador, nos sítios arqueológicos Toca do Tapuio e Toca do Índios, deixaram

registros de arte rupestre que mostram representações de constelações, como, do Sol, das fases da Lua, de um provável calendário lunissolar, de símbolos que podem estar ligados aos solstícios de inverno e verão e até mesmo da passagem do cometa de Halley.

Já no século XVII temos o testemunho do Padre Antônio Viera e do tcheco Valentin Stansel da passagem de um cometa pelos céus da cidade de Salvador entre os anos de 1665 e 1668. O Padre Antônio Viera escreve em um dos seus “Sermões”, um texto de alcunha, que diz: “A voz de Deus”, onde o mesmo usa a passagem do cometa como sendo um aviso divino para que as pessoas se arrependessem de seus pecados, como podemos ver neste trecho: “Aquela espada de fogo, tão digna de causar horror, pode cortar como espada, e pode queimar como fogo: mudemos nós, e emendemos a vida, que Deus mudará e emendará a sentença.” (VIERA, 1998).

Enquanto isso na Bahia, no município que atualmente é chamado de Monte Santo, foi encontrado, no ano de 1784, pelo menino Joaquim da Motta Botelho, a “pedra de Bendegó” ou, mais conhecido como, “o meteorito de Bendegó”, que, segundo Braga (2018), é o maior siderito encontrado no Brasil, que hoje está na 16ª posição entre as maiores massas vindas do espaço. O Bendegó, no ano de 1888 foi transportado para a cidade do Rio de Janeiro/RJ, para o museu Nacional, a fins de estudos sobre sua composição química e física.

Além de fatos relacionados com a história da Astronomia no Brasil e no mundo, a Bahia também se encontra inserida nesse meio, como podemos citar, o astrônomo Manoel Pereira Reis, baiano, que no ano de 1881, fundou o “Observatório do Morro de Santo Antônio”, que hoje é conhecido como Observatório do Valongo, pertencente a Universidade Federal do Rio de Janeiro (NADER e SANTOS, 2010). Um outro marco do astrônomo Manoel Pereira Reis, são as estrelas que tem na bandeira do Brasil republicano e suas respectivas posições, elas foram fornecidas por esse soteropolitano, ao representar as 21 províncias brasileiras, que segundo Mourão (2007) foi no ano da Proclamação da República, em 1889.

Não há registros de construção de observatórios astronômicos ou de atividade de registros ou incentivo ao ensino e popularização da astronomia no estado da Bahia, até o século XX, quando em 25 de setembro do ano de 1971 foi inaugurado o primeiro observatório astronômico baiano, na cidade de Feira de Santana, chamado de Antares. O observatório Antares passou a ser administrado pela Universidade Estadual de Feira de Santana, no ano de 1992, e promoveu cursos de extensão e pós-graduação (MARTIN e PEREIRA, 2014).

Devido a esta movimentação acadêmica, o Observatório Astronômico Antares (OAA) foi incluso no programa de “Percepção Pública da Ciência e Tecnologia”, ligado ao Ministério da Ciência e Tecnologia, resultando na criação do Museu Antares de Ciências e Tecnologia (MACT), que engloba um parque com temas que incluem, da paleontologia a conquista do espaço, com o objetivo de “contribuir com a melhoria do ensino de ciências nas escolas e na difusão científica e tecnológica para a população em geral” (UEFS, 2022).

Já ano de 2013, foi criado o MPAastro-UEFS, Mestrado Profissional em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana, que, segundo Martin e Pereira (2014) tem como público-alvo professores do ensino básico, médio e superior.

Depois do Antares, ainda no ano de 2013, foi inaugurado o Observatório Astronômico da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), localizado no município de Ilhéus, que tem como foco, ações na área de extensão universitária e também servindo como apoio a atividades de ensino e pesquisa voltadas para a população da região sul do estado da Bahia (UESC, 2022).

Segundo a lista de observatórios brasileiros, hoje, a Bahia conta com dois observatórios públicos, pertencentes, um a UEFS e outro a UESC, e mais um observatório particular, o Observatório Astronômico Zeus localizado no município de Barrocas (JORNAL @NOSSA VOZ, 2022).

A Bahia também se destaca no cenário nacional, no uso de planetários, para popularização e ensino da Astronomia, no estado, que, segundo Silva et al. (2019) chegaram ao número de 10, sendo 7 planetários móveis e 3 fixos. Segundo o levantamento feito pelo Grupo de Apoio em Eventos Astronômicos (GAEA, 2022), foram catalogadas no estado 55 instituições e iniciativas, tendo 34 ativas, 18 inativas e 3 extintas, estando 11 localizadas na capital e 41 em municípios do interior.

Como exemplo de instituições e iniciativas, tem o grupo Associação de Astrônomos Amadores da Bahia (AAAB), que funciona desde o ano de 1974, ou clubes de astronomia, que tem como objetivo dar acesso aos conhecimentos básicos da astronomia as populações de todas as idades e escolaridade, mas principalmente fomentar o aprendizado da astronomia entre os jovens.

Sendo totalmente gratuitas iniciativas como estas, a Bahia torna-se referência na formação de profissionais renomados nacional e internacionalmente, que trabalham com a pesquisa, ensino e divulgação da Astronomia, como o Professor Doutor em Astrofísica, Alan Alves Brito, formado em Física pela UEFS e que hoje ocupa o cargo de professor adjunto na Universidade Federal do Rio Grande do Sul e também, a Professora Doutora em Física, Eliada Ferreira Lima, forma em licenciatura em Física e que atua na Universidade Federal do Pampa, cidade de Uruguaiana – RS, como professora e divulgadora científica.

## **Procedimentos metodológicos**

Quanto ao aspecto metodológico, o projeto de pesquisa assume um enfoque exploratório, pois pretende mostrar um panorama sobre relatos de concepções da construção histórica em torno da Astronomia brasileira, especialmente a desenvolvida no estado da Bahia. A metodologia também se preocupará com as subjetividades dos agentes construtores da história, isto é, pesquisadores astrônomos vinculados direta ou indiretamente às Instituições científicas. Considerando o contexto de suas vivências em busca do sentido e racionalizações da pesquisa e da produção de conhecimento vinculado à Astronomia. Já quanto ao método de abordagem a pesquisa se utilizará

das técnicas de pesquisa qualitativa com aporte quantitativo.

## Considerações Finais

As narrativas, personagens e acontecimentos citados nesta pesquisa, mostra o quão opulenta é a história da Astronomia no estado. A Bahia hoje, figura entre os estados do Brasil com maior produtividade acadêmica e de divulgação da astronomia graças as iniciativas como a criação de clubes de astronomia, associações amadoras ou iniciativa de ensino em escolas, faculdades ou universidades. Mesmo com esta marca, a História da Astronomia na Bahia precisa ser mais amplamente divulgada não somente em solo estadual, mas também, para o Brasil todo.

## Referências

BRAGA, Jezulino Lúcio Mendes. A pedra que veio lá do infinito: o meteorito de Bendegó e o Museu Nacional. Concinnitas (online)-Revista do Instituto das Artes da UERJ, 2018.

UEFS. Observatório Astronômico Antares. Disponível em: <<http://www.antares.uefs.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=5>> Acesso em 03/03/21.

GAEA. Gaea Astronomia. Disponível em: <[https://gaea-astronomia.blogspot.com/2018/04/censo-brasileiro-de-instituicoes\\_13.html](https://gaea-astronomia.blogspot.com/2018/04/censo-brasileiro-de-instituicoes_13.html)> Acesso 10/02/2022).

JORNAL @NOSSA VOZ. Barrocas: Levado ao povoado de Minação, telescópio Zeus atraiu a atenção dos moradores. Disponível em: <<https://www.jornalanossavoz.com.br/2021/09/barrocas-levado-ao-povoado-de-minacao.html>> Acesso: 10 de març. 2022.

MARQUES, Joana Brás Varanda. Educação não-formal e divulgação de Astronomia no Brasil: o que pensam os especialistas e o que diz a literatura. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências)- Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2014, 326p. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/2742?show=full> Acesso em 08 mar.2022.

MARTIN, Vera Aparecida Fernandes; PEREIRA, Marildo Geraldete. Sobre o mestrado profissional em astronomia da UEFS. Revista Polyphonia, v. 25, n. 2, p. 287-294, 2014.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas (15 de novembro de 2007). <Pesquisador explica controvérsias astronômicas da bandeira do Brasil>. G1, ciência e saúde/ astronomia. Consultado em 03 de fevereiro de 2022.

MOURÃO, RR de F. A contribuição do Padre Antônio Vieira à história da astronomia. Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, v. 160, p. 403, 1999.

NADER, R. V., SANTOS, P. S. MANOEL PEREIRA REIS: A TRAJETÓRIA DE UM ASTRÔNOMO BAIANO. Disponível em: <<https://www.historia-brasil.com/bibliografia/>>

astronomo-baiano.pdf> Acesso: 10 de mar. 2022.

NADER, Rundsthen Vasques de; JALLES, Cíntia. Representações arqueoastronômicas brasileiras: a supernova de 1054. Anais do 16º Encontro Nacional de História da Ciência e da Tecnologia. Campina Grande, out./2018. Disponível em: <[https://www.16snhct.sbhc.org.br/resources/anais/8/1535990064\\_ARQUIVO\\_Representacoesarqueoastronomicasbrasileiras-SN1054-Artigo.pdf](https://www.16snhct.sbhc.org.br/resources/anais/8/1535990064_ARQUIVO_Representacoesarqueoastronomicasbrasileiras-SN1054-Artigo.pdf)> acesso 8 mar. 2022.

OAA. Observatório Astronômico Antares (OAA), 2006. Disponível em: <[antares.uefs.br](http://antares.uefs.br)>. Disponível em: 10/02/2022.

UESC. Observatório Astronômico da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Disponível em: <<http://www.uesc.br/projetos/observatorio/>> Acesso: 02 de mar. 2022.

PORTO, Deivid Andrade. História da Astronomia: A evolução da idéia do universo da antiguidade à idade moderna. 2012. Disponível em: <http://www.univasf.edu.br/~militao.figueredo/MNPEF/fisicacomtemporanea/Monografias/Historia%20da%20Astronomia%20-%20Deivid%20Porto.pdf> Acesso em 08 mar.2022.

SANTOS, Willivan do Carmo. Uma instituição sem passado? Um observatório para a História ou uma História para o Observatório: as noções de patrimônio, documento e História das instituições no Observatório Astronômico Antártica. Salvador, 2017. Disponível em: [http://www.ensinodehistoria2017.bahia.anpuh.org/resources/anais/8/1507600052\\_ARQUIVO\\_anpuhensino2017.pdf](http://www.ensinodehistoria2017.bahia.anpuh.org/resources/anais/8/1507600052_ARQUIVO_anpuhensino2017.pdf) Acesso em 08 mar.2022.

SILVA, Gil Alves. A difusão do Cruzeiro do Sul na cartografia quinhentista. In.MATSUURA, Oscar T. (org.) História da Astronomia no Brasil. v.01, Recife: Cepe, 2014, p.130-149. Disponível:[http://site.mast.br/pdf\\_volume\\_1/difusao\\_cruzeiro\\_sul\\_cartografia\\_quinhentista.pdf](http://site.mast.br/pdf_volume_1/difusao_cruzeiro_sul_cartografia_quinhentista.pdf) Acesso em 08 mar.2022.

STEINER, João. A pesquisa em astronomia no Brasil. Revista usp- Ciência, tecnologia e inovação, n.89, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13872> Acesso em 08 mar.2011.

TAVARES, Fernando Bonetti; BELTRÃO, Maria; PEREZ, Rhoneds ARP. Astronomia na pré-história da Bahia. Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, v. 170, n. 442, p. 141-161, 2009

# Posterres



XXVI Encontro da ABP  
Associação Brasileira de Planetários  
Salvador - Bahia

Realização



# **Um relato de experiência de estágio no Centro de Ciências e Planetário do Pará Sob a visão dos espaços não formais de ensino**

Bruno de Lucas Guimarães  
de Aguiar

## **Introdução**

O estágio preenche um tempo considerável na formação de um professor, é nele que são desenvolvidas as competências associadas à profissão docente. Além disso, o estágio é um importante instrumento de integração entre universidade, escola e comunidade (FILHO, 2010).

As possibilidades de estágios durante a formação acadêmica são inúmeras, dentre elas existem os centros de ciências e planetários. O CCPPA (Centro de Ciências e Planetário do Pará) oferta regularmente vagas de estágio em diversas áreas das ciências elementares (Física, Química, Biologia e Matemática), além de vagas em Jornalismo, Pedagogia e Libras. Essas vagas são ofertadas pela Pró-reitoria de Extensão (PROEX) da Universidade do Estado do Pará.

Os centros de ciências e os planetários são conhecidos por serem espaços não formais de ensino. A educação formal seria aquela ligada ao espaço escolar enquanto a não formal se daria em ambientes fora da escola, como Museus e Zoológicos (GOHN, 2006). Na seção deste trabalho que trata sobre os espaços não formais destaca-se a divisão dos espaços não formais em duas categorias, os institucionalizados e os não institucionalizados.

Com isso, o objetivo deste trabalho é compartilhar a experiência do autor sobre a valiosa vivência de estágio em um centro de ciência e planetário, além de reforçar, através do referencial teórico dos espaços não formais de ensino, que o ensino de ciências não se faz somente em sala de aula. Essa socialização poderá ter o potencial de contribuir com ideias para outros planetários no que diz respeito à realização de atividades, além de inspirar novos alunos de graduação a buscar esta experiência.

## **Metodologia**

Este trabalho é um trabalho descritivo, do tipo de relato de experiência, a partir da vivência do autor que atuou como monitor de Física e Astronomia no CCPPA. A experiência ocorreu no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2022, durante a pandemia de COVID-19. Por conta disso, grande parte do relato remete a experiência do autor durante esse período atípico.

O referencial teórico abordado para embasar o relato foram os espaços não formais

de ensino que na sua essência nos mostram que a promoção do ensino de ciências ultrapassa os limites da sala de aula, podendo ser promovido também em Planetários, Centros de Ciências, Museus, Zoológicos, Jardins Botânicos, entre outros.

### **Uma experiência de estágio no Planetário do Pará**

Estagiar em um espaço não formal de ensino traz ao estudante de graduação novos olhares a respeito do ensino de ciências. São nesses espaços que o jovem universitário descobre que ensinar vai muito além dos espaços formais, onde há cadeiras viradas para um quadro e o único recurso didático geralmente são os pincéis e a lousa.

Nesses espaços é possível tornar os conceitos de Física e Astronomia muito mais palpáveis através de experimentos que fazem o papel de recurso pedagógico. No espaço da Física do CCPA é possível ensinar como as usinas hidrelétricas geram energia através do experimento do Dínamo de Manivela idealizado por Michael Faraday em 1831. Esse é um dos experimentos que mais instiga os visitantes, pois não é simples pensar como energia mecânica pode ser transformada em energia elétrica.

Além do Dínamo, é possível ensinar sobre atrito usando a pista de atrito, é possível ensinar sobre eletrização por atrito e potencial eletrostático usando o Gerador de Van der Graaf, além de outra infinidade de experimentos sobre diversos temas de Física e Astronomia. Todos assuntos que são passados na sala de aula e que os alunos não conseguem ver o fenômeno acontecer além da teoria.

Nos momentos que antecederam o fechamento de espaços públicos, por conta da pandemia de COVID-19, as visitas de escolas e do público em geral aconteciam normalmente. As visitas contavam com um tour de um pouco mais de uma hora pelo centro de ciências onde os visitantes tinham contato com experimentos de Física, Química, exposições de diversos temas sobre Astronomia, Geologia, Biologia e Matemática.

Após a visita pelo centro de ciências a visitação continuava na cúpula de projeção Kwahary onde havia sessões de planetário em que os visitantes tinham contato com assuntos como o Sistema solar, origem do universo, conservação do meio ambiente entre outros; algumas delas sessões infantis e outras voltada para o público adulto.

Nas visitas presenciais podíamos notar o encanto das crianças e dos adultos ao presenciar os experimentos. Além do mais, muitas delas associavam os fenômenos a situações do dia a dia ou a lembranças da sua infância, algumas vezes expondo conceitos equivocados a respeito dos fenômenos; neste ponto percebe-se a presença de um fenômeno no ensino de ciências chamado concepções alternativas

“As concepções alternativas também conhecidas como concepções espontâneas são entendidas como os conhecimentos

que os alunos detêm sobre os fenômenos naturais e que muitas vezes não estão de acordo com os conceitos científicos, com as teorias e leis que servem para descrever o mundo em que vivem.” (KALHIL e LEÃO, 2015, p.2)

Com o início do isolamento social, as atividades passaram para a modalidade de Home office. Com isso o trabalho foi direcionado para a produção de conteúdo de ciências para as redes sociais do CCPPA, como lives no facebook, vídeos para o Youtube, conteúdos temáticos em áudio para o Spotify e conteúdo para o Instagram. Com a continuidade do isolamento e as escolas adotando o modelo de aulas online, o CPPA iniciou o planetário virtual. Onde as escolas agendavam uma data e um horário para assistir apresentações pelo Google meet sobre algum tema das áreas de conhecimento do centro de ciências, a apresentação era feita utilizando um vídeo do experimento escolhido pela escola. Para substituir a sessão de planetário, havia também uma apresentação temática utilizando o software Stellarium, que é capaz de mostrar o céu de qualquer lugar em qualquer data e horário, nas condições que for configurado.

No planetário virtual era bastante notável a preocupação dos professores com a entrada dos alunos na sala do Google meet, pois cada aluno estava na sua casa e não havia um professor por perto para incentivá-lo. Em turmas do ensino fundamental esse problema era contornado com uma conversa entre professores e responsáveis, nesse caso o responsável colocava a criança na sala virtual e ficava por perto auxiliando. Outra preocupação era com que os alunos ficassem com as câmeras ligadas durante as apresentações como uma forma de confirmar a sua presença e tornar a visita o mais pessoal possível naquele contexto.

Nas visitas online houve uma grande perda na interação dos alunos com o apresentador, uma vez que na visita presencial era possível perceber pela expressão facial dos visitantes qual sentimento eles estavam sentindo, se estavam confusos com a apresentação, se não estavam entendendo ou se não havia uma afinidade com aquela área. Além do mais, nas visitas virtuais quando se tentava interagir, na grande maioria das vezes, não havia resposta dos alunos.

Durante o período de pandemia, os estagiários foram organizados em escalas para ir até o CCPPA, apresentar o planetário virtual e cumprir sua carga horária semanal. Essa medida foi pensada como forma de evitar aglomerações, além do mais nos espaços foram colocados diversos totens de álcool em gel, além de avisos obrigando o uso de máscaras.

Com a permissão da retomada gradual das atividades presenciais foram estabelecidos diversos protocolos, dentre eles a demarcação de fitas no chão para estabelecer uma distância entre os visitantes, os experimentos e os estagiários, além do mais ao final das visitas todos os experimentos eram higienizados com álcool e por fim todas as visitas eram agendadas para se ter controle e não haver aglomeração.

## Os espaços não formais de ensino e o estágio

O estágio em espaços não formais não substitui os estágios obrigatórios, nas escolas, dos cursos de licenciatura. O estágio que está sendo retratado neste trabalho tem um caráter extracurricular, porém isso não tira dele a grande valia para a formação do profissional, além do peso que traz para o currículo do graduando.

Existem dois tipos de espaços não formais: os espaços institucionalizados, que dispõe de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para a prática educativa dentro deste espaço; e os espaços não institucionalizados que não dispõe de uma estrutura preparada para este fim, contudo, bem planejado e utilizado, poderá se tornar um espaço educativo de construção científica (QUEIROZ et al., 2011).

Os espaços de educação não-formal podem ser caracterizados a partir dos seguintes princípios: 1) apresentar caráter voluntário; 2) proporcionar elementos para socialização e a solidariedade; 3) visar ao desenvolvimento social, evitar formalidades e hierarquias; 4) favorecer a participação coletiva, proporcionar a investigação; 5) proporcionar a participação dos membros do grupo de forma descentralizada (VON SIMSON, 2001).

Segundo Jacobucci (2018), os museus e centros de ciências aproximam a sociedade do conhecimento científico e contribuem para a promoção de debates sobre o que é Ciência. Esta citação da autora é muito clara por quem tem a experiência de estagiar nesses espaços, pois por esses lugares passam pessoas com diversas experiências, crenças e religiões, tornando um ambiente de diversas discussões sobre visões diferentes que tratam de ciências.

## Considerações finais

Ao final deste trabalho é possível tirar alguns aprendizados e ideias para espaços não formais de ensino. O primeiro deles é que esses espaços são um excelente complemento para aquilo que se estuda dentro da sala de aula e os professores veem nesses ambientes um apoio ao seu trabalho. Em seguida podemos destacar que esses espaços são ricos em debates sobre ciência e são responsáveis por alfabetizar cientificamente a população. Porém nem tudo é positivo, alguns Planetários ficaram parados no tempo com equipamentos ultrapassados, com falta de recursos do governo para investir em tecnologia. No que diz respeito às ideias, a pandemia de COVID-19 foi um grande motivador que levou muitos planetários a sair da sua zona de conforto e passar a atuar mais na internet. No CCPA, essa maior atuação na internet, com o planetário virtual, permitiu que escolas muito distantes da capital pudessem conhecer um pouco do espaço e aprender mais sobre ciência.

## Referências

DE MENEZES LEÃO, Núbia Maria; KALHIL, Josefina Barrera. Concepções alternativas e os conceitos científicos: uma contribuição para o ensino de ciências. Latin-American

Journal of Physics Education, v. 9, n. 4, p. 12, 2015.

FILHO, A. P. O Estágio Supervisionado e sua importância na formação docente. Revista P@rtes. 2010. Disponível em: <<https://www.partes.com.br/2010/01/04/o-estagio-supervisionado-e-sua-importancia-na-formacao-docente/>>. Acesso em: 30 Mai. 2023.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. Revista em extensão, v. 7, n. 1, 2008. QUEIROZ, Ricardo et al. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências, [S.l.], v. 4, n. 7, p. 12-23, abr. 2017. ISSN 1984-7505. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/20>>. Acesso em: 30 maio 2023.

SIMSON, O. R. D. M. V; PARK, M. B; FERNANDES, R.S. Educação não formal: cenários da criação. Campinas: Unicamp, 2001.

# Luas geladas de Júpiter e suas implicações para o ensino da astrobiologia no ensino médio

Rodrigo de Queiroz Oliveira  
Marildo Geraldete Pereira

## Resumo

O aprimoramento de instrumentos astronômicos ampliou nossa capacidade de observação possibilitando explorar o Sistema Solar e além. Nesse contexto, para avançar nossa compreensão sobre a vida no universo contamos com a astrobiologia. Desse modo, este trabalho tem como objetivo operar recurso tecnológico para obtenção de imagem de luas geladas de Júpiter com implicações no ensino e aprendizagem da astrobiologia no ensino médio. Com ajuda do telescópio remoto foi possível visualizar as quatro maiores luas de Júpiter, nomeada por Io, Europa, Ganimedes e Calisto. Um dos motivos que remete a atenção para a lua Europa é a possível existência de vida semelhante a nossa, uma vez que dispõe de uma fonte de energia, da presença de certos compostos químicos e de temperaturas que permitem a existência de água líquida. Sendo assim, a existência de microrganismos extremófilos no Lago Vostok na Antártica subsidia a busca por indícios de vida na lua Europa, considerado um ambiente análogo por também apresenta corpos de água sob uma crosta gelada. A demonstração visual das luas de Júpiter a partir do recurso telescópio remoto despertou a curiosidade e a investigação interdisciplinar pela busca por indícios de vida extraterrestre em ambientes análogos a Terra. Além disso, a exibição de vídeos com animação da missão Europa Clipper da NASA em planetário móvel configura como proposta para se discutir os avanços da astrobiologia no ensino médio.

**Palavras-chave:** Telescópio, planetário, extraterrestre.

## Introdução

Os conhecimentos astronômicos iniciou-se pela observação do céu a vista desarmada, com as mais antigas civilizações atreladas às manifestações socioculturais e posteriormente utilizando instrumentos astronômicos como binóculos, lunetas e telescópios (BERNARDES et al., 2006).

Segundo Albergaria (2009), as observações das luas ou satélites de Júpiter com uma luneta, obtidas por Galileu Galilei (1564-1642), constituem a primeira evidência real da cosmologia copernicana (modelo heliocêntrico). Por conseguinte, o aprimoramento de aparatos técnicos ampliou nossa capacidade de observação, possibilitando que espaçonaves robóticas explorassem o Sistema Solar, evidenciando oceanos de água líquida sob extensas camadas de gelo, por exemplo, nas luas Ganimedes, Calisto e Europa de Júpiter, sendo que Europa encontra-se na interseção de água líquida, elementos e a energia necessária para a vida como a conhecemos (HAND et al., 2020). Os autores ainda destacam que avançar nossa compreensão da natureza geofísica, oceanográfica e astrobiológica dessas luas exigirá uma abordagem sistemática da exploração (HAND et al., 2020). A esse respeito, a astrobiologia pode ser vista como uma área de pesquisa multi e interdisciplinar que procura maneiras novas para entender o fenômeno da vida no Universo, sua origem, evolução, distribuição e futuro (GALANTE et al., 2016).

Nesse contexto e sob tal ótica, no Brasil, o novo ensino médio composto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e por itinerários formativos, prevê a oferta de aprofundamento em astrobiologia na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Esse aprofundamento está previsto, principalmente na seguinte habilidade: “(EM13CNT209) Analisar [...] sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida [...] (BRASIL, 2018, p.556)”. Sendo assim, a astrobiologia aparece como promissora área de investigação científica, funcionando como um eixo integrador do conhecimento, articulando os componentes curriculares de Biologia, Física, Química.

Com isso, faz-se necessário viabilizar o uso de tecnologia na prática pedagógica, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem da astrobiologia, a partir, por exemplo, de observações astronômicas de cenários possíveis para o tipo de vida como conhecemos, seja por meio de telescópios ou projeções em planetário. Desse modo, este trabalho tem como objetivo operar recurso tecnológico para obtenção de imagem de luas geladas de Júpiter com implicações no ensino e aprendizagem da astrobiologia no ensino médio.

## Metodologia

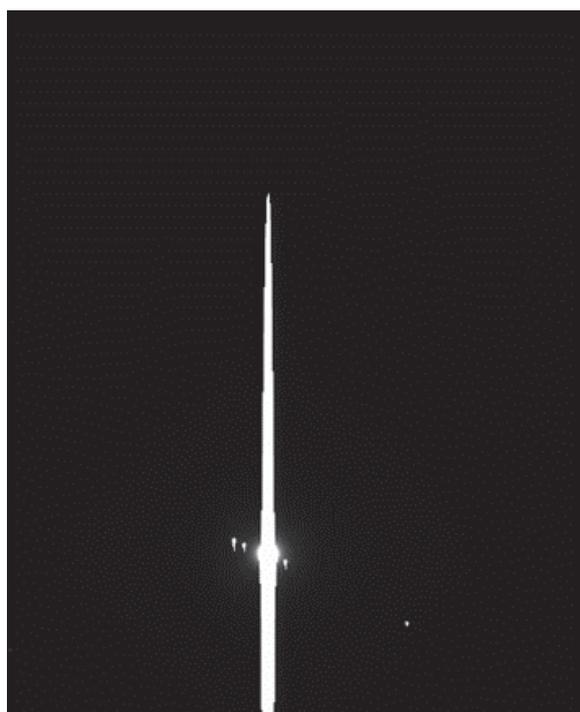
Com o propósito de obter imagens de objetos no espaço que promovam o ensino e aprendizagem em astronomia, subsidiada pelo uso da tecnologia, na disciplina “AST307 - Instrumentação em Astronomia”, semestre 2022.2, do Mestrado Profissional em Astronomia (MPAstro), ofertado pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) foi operado telescópios robóticos on-line e gratuito do Micro

Observatório produzidos para a Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (NASA, National Aeronautics and Space Administration) dos Estados Unidos (EUA) pelo Centro de Astrofísica do Harvard-Smithsonian<sup>1</sup>.

Após escolha do alvo astrobiológicos (luas de Júpiter), foram ajustadas as configurações do telescópio, tais como campo de visão, período de exposição e seleção de filtro. Deste modo, as opções escolhidas foram enviadas para o telescópio e assim que as imagens ficaram prontas o site enviou para o endereço de e-mail de contato fornecido pelo estudante pesquisador, sendo disponibilizado no próprio site o software de processamento de imagem astronômica JS9-4L e abordadas sob a perspectiva qualitativa e exploratória (GIL, 2009).

## Resultados e discussão

Júpiter é o planeta de maior massa (318 vezes a massa da Terra) e maior raio (11 vezes o raio terrestre) do Sistema Solar, podendo ser observado a olho nu da superfície terrestre à noite. Contudo com a ajuda de um telescópio robótico foi possível visualizar dentre as suas 92 luas conhecidas, as quatro maiores, em ordem crescente de distanciamento de Júpiter, nomeada por Io, Europa, Ganimedes e Calisto (Figura 01).



Objeto: Júpiter  
Nome do Telescópio: Ben  
Nomes de arquivo: Júpiter221201012228.GIF e Júpiter221201012228.FITS  
Data: quarta-feira, 30 de novembro de 2022  
Exposição inicial: 18h22m28s  
Horário Sideral Local: 22h38m30s  
Horário de Greenwich: 01h22m28s  
Exposição final: 18h22m32s  
Tempo de exposição: 02s  
Latitude: 31,68°  
Longitude: -110,88°  
Ascensão Reta: 23h58,2m  
Ângulo horário: -02h40,3m  
Declinação: -01°45'  
Altitude: 51°35,8'  
Azimute: 146°45,2'  
Câmera: Principal  
Valor do Foco: 1825  
Filtro: Clear  
Reduzir o zoom  
Rastreamento: Sideral  
Temperatura CCD: 273 K  
Temperatura ambiente: 288 K  
Temperatura do Circuito: n/a  
Cidade: Amado  
Estado: AZ  
País: EUA

Figura 1 - Imagem das luas de Júpiter e informações da imagem obtidas por telescópio on-line do Micro Observatório administrado pelo Centro de Astrofísica do Harvard-Smithsonian, em 30 de novembro de 2022. As luas Io, Europa, Ganimedes e Calisto aparecem no céu como quatro pontos brilhantes ao redor de Júpiter.

Fonte: Autoria própria.

<sup>1</sup>Disponível em <<https://mo-www.cfa.harvard.edu/OWN/index.html>>, acesso em 25 de novembro de 2022.

Segundo os cientistas do Laboratório de Propulsão a Jato (JPL, Jet Propulsion Laboratory) da NASA, Europa é uma lua formada por um núcleo rochoso, similar ao da Terra, composto de ferro. Sua superfície é formada por uma camada de gelo e uma tênue atmosfera de oxigênio. Abaixo do gelo, com espessura de aproximadamente 15 a 25 quilômetros, os cientistas apontam a existência de um oceano global de água líquida e salgada, de volume mais que o dobro de água de todos os oceanos da Terra juntos. A energia para manter essa água sob a forma líquida viria da interação gravitacional com Júpiter, produzindo enormes forças de maré e liberando calor no interior da lua (Figura 02).

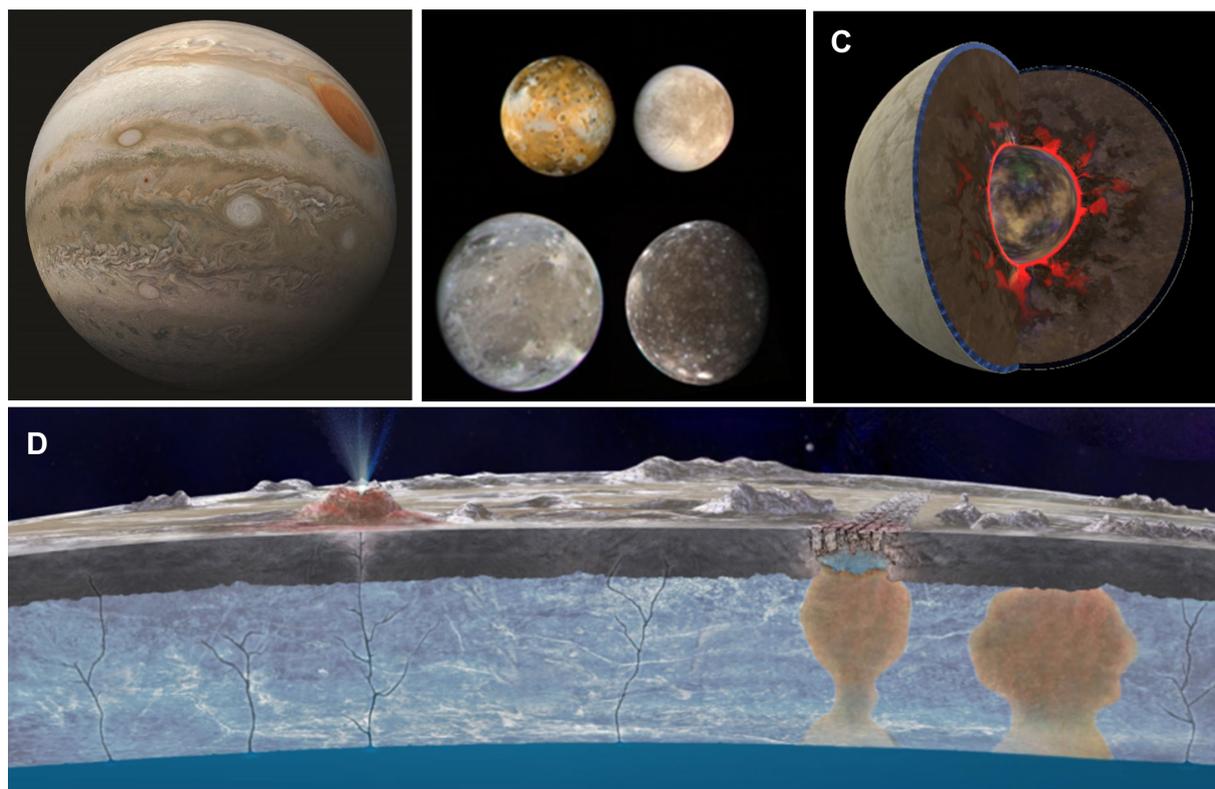


Figura 2 - (A) Imagem de Júpiter capturada pela espaçonave Juno em 2019. (B) Imagem das luas Io, Europa, Ganimedes e Calisto tiradas pela Voyager 1 em 1979. (C) Modelo da lua Europa, mostrando um oceano global de água líquida e salgada entre a crosta gelada e o interior rochoso com núcleo. (D) Seção transversal da superfície da lua Europa. Os pesquisadores acreditam que a forte gravidade de Júpiter cria marés em Europa, mantendo o oceano em estado líquido, além de transferir parte do calor e partículas rochosas para superfície por convecção, podendo haver água ejetada de fissuras no gelo (plumas). Imagens com cores aprimoradas e não estão representadas em proporção.

FONTE: NASA. Disponíveis em (A) <<https://solarsystem.nasa.gov/planets/jupiter/overview/>>, (B) <<https://www.jpl.nasa.gov/images/pia00012-galilean-satellites>> e (C-D) <<https://europa.nasa.gov/why-europa/europa-up-close/>>, respectivamente. Acessos em 18 de maio de 2023.

Os cientistas consideram o Lago Vostok na Antártica um ambiente análogo ao da lua Europa, uma vez que é formado por um grande corpo de água mantida líquida pela atividade geotérmica e isolada da atmosfera há milhares de anos por uma espessa camada de gelo de aproximadamente quatro quilômetros (BELISARIO, 2015).

Segundo Siegert et al. (2001) foram encontrados pequena quantidade de microrganismos no Lago Vostok, entre a água líquida e a camada de gelo superior, chamado gelo de acreção (Figura 03). Deste modo, pesquisa sobre microrganismos extremófilos antárticos, capazes de viver e prosperar, tolerando temperaturas próximas ao grau de congelamento, assim como baixos níveis de oxigênio, e de crescer na ausência de substrato orgânico, pode ajudar a entender a possibilidade de vida microbiana na lua Europa, assim como em outras luas geladas do Sistema Solar, sobretudo Encélado, lua de Saturno (MELLO, 2016).

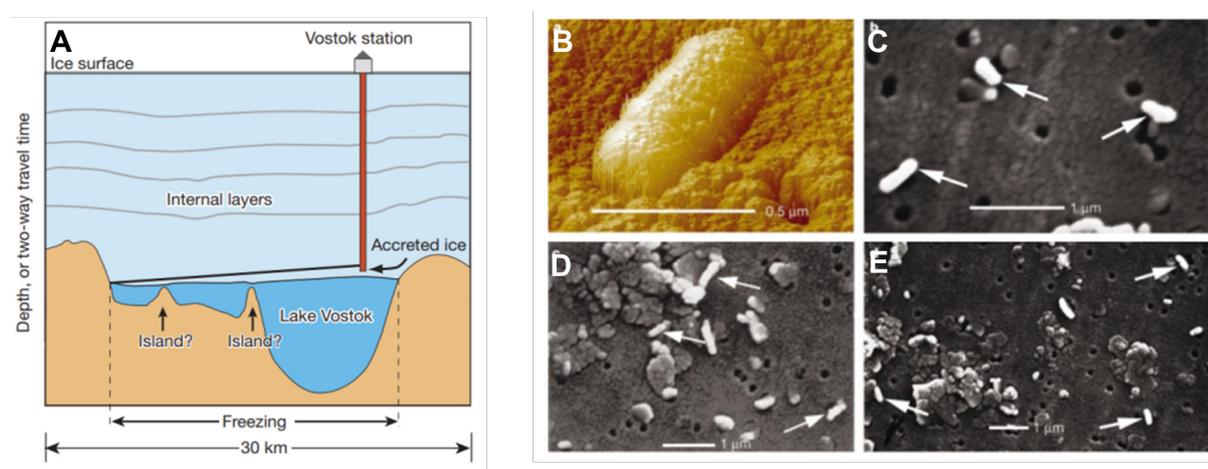


Figura 3 - (A) Perfil da perfuração do Lago Vostok, na Antártica. (B-E) Imagens de bactérias congeladas no gelo de acreção do Lago Vostok a uma profundidade de 3.590 m. (B) Uma única bactéria em microscópio de força atômica. (C-E) Ocorrência de bactérias em microscopia eletrônica de varredura (indicadas por setas).

FONTE: Siegert et al. (2001).

A missão Europa Clipper da NASA, com lançamento previsto para 2024, explorará Júpiter e algumas de suas luas geladas. No caso da lua Europa o objetivo será determinar se abriga condições adequadas para a vida.

Para fins didáticos, se por um lado, telescópio on-line do Micro Observatório administrado pelo Centro de Astrofísica do Harvard-Smithsonian pode ser operado no Laboratório de Informática na Educação Básica em aulas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias em busca de alvos astrobiológicos, em particular Europa, lua gelada de Júpiter, cenário possível para o tipo de vida como conhecemos, por outro a exibição de vídeos com animações da missão Europa Clipper da NASA, em planetário móvel na escola, configura como um recurso estratégico diferenciado para se discutir os avanços da astrobiologia.

O trabalho de Silva e Pereira (2020) corrobora que sessão com planetário

móvel na escola melhora o processo ensino e aprendizagem e estímulo o interesse do estudante pelo campo das ciências.

### **Considerações finais**

A demonstração visual das luas de Júpiter a partir do recurso tecnológico telescópio remoto, despertou a curiosidade e a investigação interdisciplinar pela busca por indícios de vida extraterrestre em ambientes análogos a Terra. Além disso, a proposta de exibição de vídeos com animação da missão Europa Clipper da NASA em planetários na Educação Básica configura-se como oportunidade teórico-metodológica de discutir os avanços da astrobiologia.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq pela concessão de bolsa de mestrado (Processo: 130961/2023-0).

### **Referências**

ALBERGARIA, D. O legado de Galileu para a ciência moderna. *ComCiência*, Campinas, n.112, 2009.

BELISARIO, R. A busca pela vida fora da Terra continua em planetas semelhantes ao nosso. *Ciênc. Culto.*, São Paulo , v. 67, n. 4, p.14-16, dezembro de 2015.

BERNARDES, T.O.; BARBOSA, R.R.; IACHEL, G.; NETO, A.B.; PINHEIRO, M.A.L.; SCALVI, R.M.F. Abordando o ensino de óptica através da construção de telescópios. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 28, n. 3, p. 391-396, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

GIL, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

GALANTE, D.; SILVA, E.P.; RODRIGUES, F.; HORVATH, J.E.; AVELLAR, M.G.B. (Orgs). *Astrobiologia: uma ciência emergente / Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia*. São Paulo: Tikinet Edição: IAG/USP, 2016.

HAND, K.P.; SOTIN, C.; HAYES, A.; COUSTENIS, A. On the Habitability and Future Exploration of Ocean Woprds. *Space Sci.*, Ver (2020) 216:95.

MELLO, G.P. Planetas habitáveis. In: Galante, D.; et. al. *Astrobiologia: Uma Ciência Emergente*. São Paulo: Tikinet Edição: IAG/USP, 2016.

SIEGERT, M.; ELLIS-EVANS, J.; TRANTER, M.; MAYER, C.; PETIT, J.R.; SALAMATIN, A.; PRISCU, J.C. Physical, chemical and biological processes in Lake Vostok and

other Antarctic subglacial lakes. *Nature*, 414, p.603–609, 2001.

SILVA, G.; PEREIRA, M.G. O uso de planetários como recurso educacional no ensino de ciências. *Caderno de Física da UEFS*, 18 (01): 1503.1-16 2020.

# O planetário móvel de um circuito de ciências

Cleyton Assis Loureiro de Souza<sup>1</sup>  
Wendel Ricardo de Souza Rêgo<sup>2</sup>  
Alcilene Balica Monteiro<sup>3</sup>  
Ana Lúcia Vidal Barros<sup>4</sup>  
Aline Gabrielle Alves Lira<sup>5</sup>  
Ana Luisa Silva de Melo<sup>6</sup>

## Resumo

O planetário móvel do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre- IFAC é um produto educacional útil para diversificação e popularização da Ciência. Objetivou-se relatar a experiência da utilização do planetário móvel em uma atividade de “Circuito de Ciências” no IFAC. Adotou-se como método o relato de experiência com abordagem qualiquantitativa. Os resultados mostraram que o planetário móvel foi adicionada no planejamento de um “Circuito de Ciências” para diversificar atividades. Além das sessões do planetário, foram associadas atividades complementares: maquetes das constelações; a lua e missão espacial; Sistema Solar em escala; Astronomia na Bandeira Brasileira e Estações do ano. Diversas foram as visitas e participações dos estudantes do IFAC, as atividades mais visitadas foram: planetário itinerante (48,6%), Astronomia na Bandeira (13,7%) e Sistema Solar em escala (13,7%). Assim, foi possível identificar que a contribuição do Planetário Móvel torna-se um instrumento de aprendizado científico no contexto educacional. Nesse sentido, o planetário desempenha um papel primordial no “Ensino de Ciências” em que estimula a curiosidade e interação social dos participantes.

**Palavras-chave:** Planetário móvel. Circuito de Ciências. Astronomia.

## Abstract

The mobile planetarium of the Federal Institute of Education, Science and Technology

---

<sup>1</sup>Mestrado em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia (UFAC) e Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre- IFAC, e-mail: cleyton.souza@ifac.edu.br

<sup>2</sup>Mestrado Profissional em Ensino de Física (UFAC), Docente da SEE/Acre, e-mail: physicshsfw@gmail.com

<sup>3</sup>Mestrado Profissional em Ensino de Física (UFAC) e Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre- IFAC, e-mail: alcilene.monteiro@ifac.edu.br

<sup>4</sup>Especialista em Estudos linguísticos e literários ) e TAE do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre- IFAC, e-mail: ana.barros@ifac.edu.br

<sup>5</sup>Estudante do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre- IFAC, e-mail: alinegabrielle876@gmail.com

<sup>6</sup>Estudante do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre- IFAC, e-mail: analuisasilvademelo@gmail.com

of Acre-IFAC is a useful educational product for the diversification and popularization of Science. The objective was to report the experience of using the mobile planetarium in a “Science Circuit” activity at IFAC. The experience report with a qualitative and quantitative approach was adopted as a method. The results showed that the mobile planetarium was added in the planning of a “Science Circuit” to diversify activities. In addition to the planetarium sessions, complementary activities were associated: models of the constellations; the moon and space mission; Solar System to scale; Astronomy on the Brazilian Flag and the Seasons of the year. There were several visits and participations by IFAC students, the most visited activities were: the itinerant planetarium (48.6%), Astronomia na Bandeira (13,7%) and Solar System in scale (13,7%). Thus, it was possible to identify that the contribution of the Mobile Planetarium becomes an instrument of scientific learning in the educational context. In this sense, the planetarium plays a key role in “Science Teaching” in that it stimulates the curiosity and social interaction of the participants.

**Keywords:** Mobile Planetarium. Science Circuit. Astronomy.

## Introdução

Sabe-se que a Astronomia é uma ciência que desperta curiosidade do homem desde a antiguidade. Muitos produtos educacionais são utilizados para o ensino na educação e um que desperta curiosidade é o Planetário móvel.

Em feiras de ciências e eventos científicos, por exemplo, o planetário móvel promove a diversificação de conhecimento e interação social entre os participantes. Segundo Ribeiro, Braga e Nascimento (2016) destacou o planetário de Anápolis como um produto útil para a popularização da ciência.

Mendes et al. (2022) relatou a contribuição do planetário móvel em uma feira de conhecimento de uma escola de educação infantil no Acre.

Em São Paulo, O planetário do Carmo apresentou um histórico de sessões muito intenso, Allen (2002) ressaltou que o espaço do planetário disponibiliza para a realização de outras atividades de Astronomia e Física.

O presente manuscrito tem por objetivo relatar a experiência da utilização do planetário móvel em uma atividade de “Circuito de Ciências” no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre-IFAC. A motivação partiu da necessidade de relatar experiência e contribuições em atividades do planetário para as práticas do processo de ensino e aprendizagem em Ciências. A atividade do planetário teve como relevância o processo de ensino, aprendizagem e metodologias ativas no ensino.

## Material e método

Optou-se como método o relato de experiência da utilização do planetário móvel do IFAC/Campus Rio Branco. A abordagem de pesquisa, para este relato, caracteriza como qualitativa de modo que as informações foram descritas em informações não mensuráveis e outras com dados quantitativos (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2020).

A utilização do planetário móvel e apresentações foram executadas no IFAC/Campus Rio Branco em 8 de dezembro/2023 em uma atividade de culminância de processo de ensino e aprendizagem intitulada de “Circuito de Ciências”. A fonte de dados para dissertação do manuscrito foi secundária a partir de informações de relatório didático docente, diário de bordo, bem como de dados consolidados das apresentações do planetário. Os dados foram organizados e tabulados em planilhas do Microsoft Excel e apresentados em ilustrações, tais como: quadro, tabela e gráficos.

## Resultados e discussões

### Resultados

#### O planetário móvel e planejamento do Circuito de Ciências

O “Circuito de Ciências” foi um evento de atividades práticas para difusão de conhecimento aos estudantes/participantes em diversos temas do ensino de Astronomia, Ensino de Física e Robótica Educacional. O “Planetário Itinerante (móvel)” foi incluído para diversificar e ampliar os temas na atividade do “Circuito de Ciências”.

O Planetário itinerante do IFAC tem capacidade para 80 pessoas, com diâmetro de 6 metros da cúpula, marca fulldome. Para a realização da atividade do planetário foram selecionados três monitores/estudantes do IFAC e um professor para gerenciar a organização e apresentação no planetário.

### Planetário e atividades

Diversas atividades complementares associadas ao planetário foram apresentadas no Circuito de Ciências. O quadro abaixo apresenta as atividades do planetário e adicionais do “Circuito de Ciências”

Ordem	Planetário móvel	Circuito de Ciências
1	Apresentação do planetário	Robótica Educacional
2	Maquetes de constelações	Experimentos de Física
3	A Lua e missão espacial	Refletores parabólicos
4	Sistema Solar em escala	Sala de Jogos Matemáticos
5	Astronomia na Bandeira Brasileira	***
8	Estações do ano	***
9	Oficina de lançamento de Foguetes da MOBFOG	***

Quadro 1- Atividades associadas ao planetário e outras do Circuito de Ciências

Fonte: Elaborado pelos autores

Além dessas atividades foram preparados panfletos informativos de temas de Astronomia e Física. Além disso, foi confeccionado cartão de identificação de visita de atividades para os participantes.

Foram organizadas na quadra esportiva do IFAC: planetário móvel, maquete das constelações e a oficina de lançamento de foguetes da MOBFOG. A atividade sobre os “refletores parabólicos” e telescópio foi apresentada próximo ao estacionamento. As demais atividades foram organizadas em salas de aula e laboratórios do IFAC.

### A dinâmica da participação

Em média participaram seis grupos de estudantes e outros da comunidade próxima ao IFAC. Os participantes realizaram a inscrição anterior e durante o evento. Ao chegar no local da atividade foi feito um credenciamento e orientação para participar das atividades e outras específicas para visitar o planetário. Para participar de uma sessão no planetário, cada participante teve que completar no mínimo 3 atividades específicas do Planetário móvel (cf. Quadro 1) e uma outra do “Circuito de Ciências”. A tabela abaixo ilustra o total em média de participantes das atividades associadas ao planetário.

n	Nome da atividade	Total de participantes	F%
1	Planetário Itinerante	160	48,6
2	Astronomia na Bandeira	45	13,7
3	Sistema Solar em escala	45	13,7
4	A lua e missão espacial	40	12,2
5	Oficina de const. De Foguetes (MOBFOG)	34	10,3
6	Constelações (Pequenas Maquetes)	5	1,5
Total		329	100,0

Tabela 1- Atividades associadas ao planetário móvel

Fonte: elaborado pelos autores

Observa-se que as três maiores atividades visitadas foram: planetário itinerante (48,6%), Astronomia na Bandeira (13,7%) e Sistema Solar em escala (13,7%). Nesse contexto, os participantes obtiveram informações de objetos de conhecimentos sobre o planetário e outros associados, tais como: (a) Sistema Solar e características; (b) conceito de constelação; (c) nomenclatura de estrelas e constelações; (d) a Lua e características básicas; (e) missão espacial para a Lua; (f) o Sol e características.

## Discussões

Neste relato da inclusão do planetário móvel no evento “Circuito de Ciência” no IFAC foi muito importante para a diversificação do conhecimento. Em outras instituições o planetário móvel também foi um recurso agregado em feiras/eventos científicos (MENDES et al., 2022).

Segundo Ribeiro, Braga e Nascimento (2016) o planetário fica em Anápolis para divulgação e popularização da ciência. Os autores ainda apresentaram uma relevância expressiva de visitas no planetário entre o ano de 2014 e 2015.

A sessão planetário móvel/IFAC teve um conjunto de atividades (cf. Tabela 1) que contempla parcialmente objetos de conhecimento do ensino de Física e Astronomia básica. Nota-se esses objetos de conhecimento em alguns currículos (ACRE, 2023).

## Considerações finais

Considerando o relato sobre o planetário móvel do IFAC, foi possível identificar as contribuições das atividades do planetário e outras associadas dentro um “Circuito de Ciências” como intenção de ampliar conhecimento no processo de ensino de objetos de conhecimento das temáticas abordadas. É relevante a contribuição do Planetário Móvel como instrumento de aprendizado científico no contexto educacional. Nesse sentido, o planetário desempenha um papel primordial no “Ensino de Ciências” em

que estimula a curiosidade e interação social dos participantes.

Dessa forma, constatou-se que as atividades complementares ampliam aprendizagem dos alunos através de uma abordagem científica e didática. Nesse contexto de utilização de sessão de apresentação do planetário e atividades de eventos de Ciências sugere que (a) disponibilize atividades similares para outros estudantes do IFAC de diversas modalidades de ensino; (b) crie panfletos impressos e digitais das atividades visitadas e realize a criação de “Gamificação” de participação dos estudantes.

## Referências

ALLEN, Dinah Moreira. Planetário do Carmo. Planetaria, Porto Alegre, v.9, n.34 , out., 2022.

ACRE, Secretaria Estadual de Educação, Cultura e Esportes. Currículo de Referência Único do Acre: educação de excelência para todos, Ensino Médio. Disponível em: <<https://www.educ.see.ac.gov.br/pagina/curriculo-referencia-unico>>. Acesso em 05, jun., 2023.

RIBEIRO, Fabrizio de A.; BRAGA, Juliana V.; Nascimento, Lídia C. do. Planetário digital de Anápolis: um estudo de caso sobre a formação continuada de professores da rede municipal de ensino. In: IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia-IV SNEA 2016, Goiânia,GO. Cadernos de Resumos. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira-SAB, 2016, p. 102.

MENDES, Ana Laura Costa Dantas. et. al. Planetário Itinerante vai à escola: um relato de experiência com alunos da Educação Infantil. Caderno de Ciência e tecnologia. Rio Branco: IFAC, v.8, ISSN 2525-6513. p.173,2022.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernandez; LUCIO, Maria del Pilar Baptista. Metodología de la investigación. 5 ed. Pery: Mc Graw Hill, 2010.