
INFORMATIVO

DO OBSERVATÓRIO DIDÁTICO DE ASTRONOMIA

ISSN 2317-0948

vol. 5, nº1 (2025)



OBSERVATÓRIO DIDÁTICO DE ASTRONOMIA
"LIONEL JOSÉ ANDRIATTO" - UNESP DE BAURU

Número especial

Atas (proceedings) da X Semana de Imersão Total em Astronomia (SeITA) e da IV Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia (ExPrODA)

Informativo do Observatório Didático de Astronomia
/ UNESP. - V.5 , n.1 (2025)- . - Bauru, SP :
UNESP, 2025-
v. : il.

Periodicidade: Semestral
Periodicidade anterior: Trimestral

ISSN 2317-0948

1. Astronomia. 2. Educação. I. Editora do
Observatório.

IODA-Informativo do Observatório Didático de Astronomia

ISSN 2317-0948

Publicação gratuita do Observatório Didático de Astronomia “Lionel José Andriatto” da UNESP Bauru
<https://www.fc.unesp.br/observatorio>

EDITOR RESPONSÁVEL

Prof. Dr. Rodolfo Langhi (UNESP)

CORPO EDITORIAL

Profa. Ms. Elizandra Daneize dos Santos
Prof. Ms. Gleyson Miranda de Souza
Profa. Ms. Thayná Cristina Dias e Dias
Profa. Ms. Jaqueline de Souza Valdemiro Campos
Eduardo Gustavo Esbizera (grad. Física Unesp)
Matheus Agenor Gomes da Costa (grad. Física Unesp)

CONSELHO CIENTÍFICO

Prof. Dr. Lucas Guimarães Barros (UFOB)
Prof. Dr. Fábio Matos Rodrigues (UFT)
Profa. Dra. Gleici Kelly de Lima (Polo Astronômico Videira)
Prof. Dr. Rodolfo Langhi (UNESP)

ENDEREÇO

Observatório Didático de Astronomia / IPMet
Faculdade de Ciências - UNESP
Av. José Sandrin, s/n - Bauru – SP - Brasil
CEP 17048-699

SOBRE O IODA

O Informativo do Observatório Didático de Astronomia (IODA) tem o objetivo de divulgar as produções científicas de pesquisa na área de Educação em Astronomia, o que envolve o escopo de artigos nas linhas temáticas semelhantes às do Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA): processos cognitivos de ensino e aprendizagem em astronomia; materiais, métodos recursos didáticos e estratégias de ensino de astronomia; seleção e organização do conhecimento, currículo, programas, política e sociedade; formação de professores, prática docente, características e concepções do professor; astronomia e cultura; história e filosofia do ensino da astronomia; divulgação/difusão, popularização da astronomia e educação não-formal; astronomia amadora; ciência cidadã. Se você desenvolve pesquisas em algumas destas temáticas e deseja nos enviar um artigo, leia atentamente as instruções para submissão de artigos no site do nosso Observatório: <http://unesp.br/astronomia> ou [clique aqui](#) para acessar o template.

copyright © by autores

Todos os direitos desta edição reservados IODA-Informativo do Observatório Didático de Astronomia
É permitida a reprodução para fins educacionais desde que mencionadas as fontes

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

OBSERVATÓRIO DIDÁTICO DE ASTRONOMIA: UMA VISÃO GERAL

Rodolfo Langhi, rodolfo.langhi@unesp.br

Princípios

Divulgar, popularizar, construir e preservar o saber da Astronomia por meio da indissociabilidade do seu ensino, pesquisa e extensão universitária. Oferecer atendimento público gratuito e de qualidade. Formar cidadãos capacitados para o exercício da competência e responsabilidade social voltada à divulgação científica e pesquisa em Educação em Astronomia. Respeitar a liberdade intelectual, o pluralismo das ideias, defendendo e promovendo a cidadania dos membros da equipe do Observatório e do público visitante.

Missão

Exercer sua função social por meio do ensino, da pesquisa e da extensão com atividades relacionadas à Astronomia, orientadas por princípios éticos e humanísticos. Promover a formação profissional, pessoal e cidadã dos membros da equipe do Observatório, compromissada com a qualidade do ensino e da divulgação científica da Astronomia. Gerar, difundir e fomentar o conhecimento científico, contribuindo para o esclarecimento social acerca da Astronomia. Manter a sustentabilidade do Observatório visando a execução ininterrupta das atividades.

Visão

Ser referência regional e nacional de Educação em Astronomia, com excelência no ensino, na pesquisa e na extensão universitária, destinado a formar profissionais e pesquisadores na área de ensino formal e não formal de Astronomia, contribuindo assim para a formação continuada e inicial de professores e para o letramento científico em seu entorno.

Cadastros do Observatório

- Diretório da International Astronomical Union (IAU Directory for World Astronomy) sob o n. 474
- Museum Alliance NASA sob o n. 3283
- Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC), no Guia de Centros e Museus de Ciência da América Latina e do Caribe, p.260
- Registrado no Ministério da Cultura, Mapas Culturais, Sistema Nacional de Informações e Indicadores Culturais (SNIIC) sob o n. SNIIC: SP-15617, Código: 5.78.95.6896
- Diretório da OBA (Olimpíada de Astronomia e Astronáutica) sob o n. 321
- IAU Dark Skies Ambassador sob o n. 159282

Atividades gerais do Observatório

- Atendimento por agendamento (escolas e grupos)
- Atendimento em escolas e com observatório móvel
- Atendimento público (uma vez por mês, no mínimo)
- Oficina de construção de telescópios
- Exposições fixas e itinerantes
- Astrofotografias
- Desenvolvimento de projetos e materiais didáticos
- Pesquisas de iniciação científica, mestrado e doutorado
- Desenvolvimento de TCC de graduações diversas
- Cursos de extensão
- Formação de professores
- Organização de eventos
- Semana de Imersão Total em Astronomia (SeITA)
- Exposição de Projetos do Observatório Didático de Astronomia (ExPrODA)
- Reuniões quinzenais da equipe (formação e planejamento)
- Noite de Observações Internas para Treinamento da Equipe (N.O.I.T.E.)
- Programa de formação de monitores (ForMo)
- Acervo de publicações em astronomia

Parcerias

- Secretaria Municipal de Educação (SME) de Bauru
- Diretoria de Ensino Regional de Bauru (DER)
- AMSAT-BR (Radio Amateur Satellite Corporation, grupo do Brasil)
- Programa Municipal de Educação Ambiental (PMEA) de Bauru
- Museu do Café de Piratininga
- Jardim Botânico de Bauru
- Zoológico de Bauru
- PROCAD CAPES
- Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências da Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP Bauru
- Colégio Técnico Industrial (CTI) Unesp Bauru
- Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires
- BRAMON – Brazilian Meteor Observation Network
- NASE IAU – Network for Astronomy School Education of International Astronomical Union
- Comissão de Ensino e Divulgação (ComED) da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB)
- Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA)
- Museum Alliance da NASA
- TV Unesp, TV Futura, Futura Play, TV Brasil com o programa AstroLab
- Rádio Unesp com o programete Mundo Astronômico
- Fundação Astronauta Marcos Pontes
- SENAI Bauru
- Mídia local, regional e nacional
- Comitê de Espaços Museológicos e Centros de Ciências da Unesp

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

ALGUNS PROJETOS DOS MEMBROS DA EQUIPE DO OBSERVATÓRIO

Rodolfo Langhi, rodolfo.langhi@unesp.br

Projetos e Pesquisas								
Título	Nome	Nível	Modal.	Início	Fim	Situação	Bolsa	Editai
PLANETÁRIO ITINERANTE PARA O ENSINO E POPULARIZAÇÃO DA ASTRONOMIA E EXPLORAÇÃO ESPACIAL	Jaqueline de Souza Valdemiro Campos	D	CNPq	01/03/2025	30/06/2026	Andamento	B	36/2022 CNPq
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO NÃO-FORMAL DE ASTRONOMIA	Anna Júlia Montalvão Silva	EM	IC EM	01/09/2024	31/08/2025	Andamento	B	7/2024 - IC EM
PROJETO E EXECUÇÃO DE UMA FONTE REGULADA PARA INSTRUMENTOS ASTRONÔMICOS	Gilberto Walacy dos Santos	EM	IC EM	01/09/2024	31/08/2025	Andamento	B	7/2024 - IC EM
ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: O PATRULHAMENTO INVESTIGATIVO DO CÉU POR IMAGEAMENTO AUTOMÁTICO DE METEOROS	Enzo Cortez Paglianti	EM	IC EM	01/04/2024	31/08/2025	Andamento	B	7/2024 - IC EM
EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA PARA A VALORIZAÇÃO DA CIÊNCIA: O ESTUDO DE ESTRELAS VARIÁVEIS	Julia Roberta Siqueira	EM	IC EM	01/09/2024	31/08/2025	Andamento	B	7/2024 - IC EM
UM ESTUDO SOBRE O ANIMISMO E ARTIFICIALISMO INFANTIL NAS REPRESENTAÇÕES DE CRIANÇAS SOBRE AS CONSTELAÇÕES	Gabriella Temperine Rosa	G	ICSB	01/09/2024	31/08/2025	Andamento		8/2024 - PIBIC
O ESTUDO DE ESTRELAS VARIÁVEIS NA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA	Eduardo Gustavo Esbizzera	G	ICSB	07/04/2025	07/03/2026	Andamento		5/2025 - ICSB
FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA	Raiane Santos Pereira	G	NE	01/03/2025	31/12/2025	Andamento	B	08/2024 - NE
FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA	Gabriella Temperine Rosa	G	NE	01/03/2025	31/12/2025	Andamento	B	08/2024 - NE
PROPOSTAS DE ENSINO DE ASTRONOMIA POR MEIO DE ASTROFOTOGRAFIAS	Guilherme Albuquerque Bellini	G	PIBIC	01/09/2024	31/08/2025	Andamento	B	8/2024 - PIBIC
ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: O PATRULHAMENTO INVESTIGATIVO DO CÉU POR IMAGEAMENTO AUTOMÁTICO DE METEOROS	Ana Clara Leandro Giacomini	G	PIBIC	01/09/2024	31/08/2025	Andamento	B	8/2024 - PIBIC
UMA ABORDAGEM DE ASTRONOMIA: CONTRIBUIÇÕES DA COMPLEMENTARIDADE ENTRE A SITUAÇÃO DE ESTUDO E OS MOMENTOS PEDAGÓGICOS	Danylo Semim Garcia	D	Pós	04/03/2024	04/03/2028	Andamento		
ASTRONOMIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO POR MEIO DA PRÁTICA DOCENTE EM UMA ABORDAGEM SÓCIO-HISTÓRICA	Elizandra Daneize dos Santos	D	Pós	03/03/2022	03/03/2026	Andamento		
O ENSINO DE ASTRONOMIA NO SISTEMA MUNICIPAL DE BAURUR: ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NOS NOVE ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL	Gabriela Pereira Souza Silva	D	Pós	01/01/2025	01/01/2027	Andamento		
A INSERÇÃO DA ASTRONOMIA CULTURAL NA PRÁTICA ESCOLAR DO ENSINO FUNDAMENTAL	Gleyson Miranda de Souza	D	Pós	03/03/2022	03/03/2026	Andamento		
ASTRONOMIA NA TV ABERTA DO BRASIL PARA O PÚBLICO INFANTIL	Jaqueline de Souza Valdemiro Campos	D	Pós	04/03/2024	04/03/2028	Andamento		
DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE: AS CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO ERATÓSTENES BRASIL PARA A PRÁTICA EDUCACIONAL	João Pedro Bertonha Lombardi	M	Pós	01/01/2025	01/01/2027	Andamento	B	FAPESP
UMA ANÁLISE DE DISCURSOS DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA EM RELAÇÃO AO TERRAPLANISMO	Maria Clara Tessaroli Borges	D	Pós	06/03/2023	06/03/2027	Andamento		
REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS CURSOS DE PEDAGOGIA DO PAÍS: UM OLHAR PARA AS UNIVERSIDADES FEDERAIS E ESTADUAIS	Thayná Cristina Dias e Dias	D	Pós	03/03/2022	03/03/2026	Andamento		
GAMIFICAÇÃO DE CONCEITOS DE ASTRONOMIA NO ENSINO DE FÍSICA	João Vítor Catini Cardoso	G	TCC	24/02/2025	01/06/2026	Andamento		
IASC ASTEROIDES - CAÇA ASTEROIDES UNESP GUARATINGUETÁ	Helena Carrara					Pausado		
SOLARSCOPE ESCOLAR	José Roberto					Pausado		
OFICINA DE CONSTRUÇÃO DE TELESCÓPIOS	Lionel Andriatto					Pausado		
AUTOMAÇÃO DO TELESCÓPIO DE 500MM	Lucas e Alex					Pausado		
POLUIÇÃO LUMINOSA NO CAMPUS	Paulo Piotto					Pausado		
SISTEMA SOLAR NA CALÇADA	Suzi					Pausado		
ESTAÇÃO DE PATRULHAMENTO DE METEOROS BRAMON						Pausado		
OCULTAÇÕES DE CORPOS MENORES DO SISTEMA SOLAR						Iniciar		
CLASSIFICAÇÃO DE GALÁXIAS GALAXY ZOO						Iniciar		
RADIOTELESCÓPIO						Iniciar		
RELÓGIO DE SOL NO MUSEU DO CAFÉ E NO JARDIM DO OBSERVATÓRIO						Iniciar		
ANALEMA NO MUSEU DO CAFÉ E NO JARDIM DO OBSERVATÓRIO						Iniciar		
HELIOSTATO						Iniciar		
ESTAÇÃO ALL-SKY						Iniciar		
PROJETOS SDSS						Iniciar		
ESTRUTURA DE PIRATININGA (CRATERA)						Iniciar		

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

ESTATÍSTICAS DO OBSERVATÓRIO 2024

Rodolfo Langhi, rodolfo.langhi@unesp.br

Classificação da Atividade (2024)

10	EPA - Escola particular atendida pelo Observatório
28	EPU - Escola pública atendida pelo Observatório
5	G - Grupo especial atendida pelo Observatório
19	P - Atendimento público
0	OM - Atendimento com carreta (Observatório Móvel)
17	X - Atendimento externo (palestra, telescópio, feira, evento)
4	F - Reunião de formação de monitores
3	R - Reunião de Planejamento
0	O - Outro tipo de atividade
6	C - Curso ministrado
12	Ativ. Conv. n. - Atividade por convocação numerada (ver atas)

92	Total anual de atividades
7,7	Média de atividades por mês (considerando 12 meses)
657,0	Total anual da carga horária de todas as atividades
7,1	Média da carga horária por atividade
61,0	Total anual da carga horária das atividades por convocação
9,0	Média anual de monitores das atividades por convocação

Pessoas atendidas conforme Nível Escolar (2024)

170	EI - Educação Infantil
1228	EF I - Ensino Fundamental anos iniciais
896	EF II - Ensino Fundamental anos finais
5172	EM - Ensino Médio
111	ES - Ensino Superior
10.313	V - Público variado
514	P - Professores
15	EJA - Jovens e Adultos
18.403	Total anual de pessoas atendidas
214,2	Média anual de pessoas por atendimento
596,0	Total anual de horas dos atendimentos

Quantidade de atendimentos (2024)

5	EI - Escola de Educação Infantil
18	EF I - Escola Ensino Fund anos iniciais
10	EF II - Escola Ensino Fund anos finais
16	EM - Escola de Ensino Médio
4	ES - Instituto de Ensino Superior
28	V - Atividade pública
5	P - Grupo de professores
1	EJA - Jovens e Adultos
86	Total anual de atendimentos

Totais (2024)

59	Total de monitores
61,0	Carga horária das atividades por convocação
1	Visitas técnicas
23	Estados diferentes atendidos
155	Cidades diferentes atendidas
1150	Alunos de escolas particulares
2564	Alunos de escolas públicas
3714	Total de alunos das escolas atendidas no Observatório
264	Pessoas dos grupos especiais atendidas no Observatório
3519	Pessoas nos atendimentos públicos
0	Pessoas atendidas com a carreta
10403	Pessoas atendidas em eventos externos
0	Pessoas atendidas em outros tipos de atividades
503	Pessoas atendidas em cursos

Produção acadêmica (2024)

14	Projetos em andamento
9	Pesquisas de Mestrado (M) e Doutorado (D)
16	Pesquisas de TCC e IC
5	Artigos publicados em periódicos
0	Livro publicado
1	Capítulo de livro
106	Trabalhos apresentados em eventos
5	Palestras e mesas redondas
3	Programas de rádio e TV
35	Organização de eventos acadêmicos e cursos

Ano	Alunos de escolas	Atendimento ao público	Observatório Móvel (carreta)	Total
2012	1.952	1.614	0	3.566
2013	1.995	1.206	0	3.201
2014	1.402	1.504	69	2.975
2015	1.700	1.700	0	3.400
2016	519	2.061	0	2.580
2017	387	2.672	1.172	4.231
2018	1.514	4.036	823	6.373
2019	2.793	6.128	1.500	10.421
2020	0	0	0	431
2021	0	0	0	2.900
2022	0	0	0	8.550
2023	8.547	11.144	0	19.691
2024	4.481	13.922	0	18.403
Total	25.290	45.987	3.564	86.722

Média anual: 6.671 pessoas (presencialmente)

Obs.: nem todos os visitantes assinam o livro de visitas; atendimentos em eventos de grande volume não passamos o livro de visitas; lives e eventos online não estão contabilizados aqui; a partir de março de 2020 teve início as restrições devido à pandemia prosseguindo em 2021. Apesar de realizarmos atividades de atendimento em escolas e outros locais parceiros em 2021 e 2022, não houve contabilização precisa de participantes, lembrando que o prédio ficou aguardando pela reforma.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

O(A) MONITOR(A) DO OBSERVATÓRIO: O QUE FAZ?

Rodolfo Langhi, rodolfo.langhi@unesp.br

Etapas resumidas para quem deseja ser monitor:

Etapa 1

■ Antes de se candidatar para fazer parte da Equipe do Observatório, você tem a opção de acompanhar a equipe no site, nas redes sociais, nos atendimentos e outras atividades até que um próximo processo seletivo seja aberto (geralmente no meio do ano).

■ O Recrutamento de Monitores Novatos (ReMNova) acontece periodicamente, e você pode se candidatar para uma vaga nos períodos em que este processo seletivo (ReMNova) estiver aberto.

Etapa 2

■ Quando o ReMNova estiver com as inscrições abertas para novos monitores, você deverá se inscrever em um formulário, respondendo algumas perguntas e inserindo alguns dados.

Etapa 3

■ Após o preenchimento do formulário, você será chamado para uma entrevista pela Comissão de Gestão de Pessoas do Observatório

■ Se você for aprovado na entrevista, a próxima fase será a escolha de um tema específico para cada inscrito preparar uma apresentação em slides para uma data posterior a ser agendada pela Comissão de Gestão de Pessoas do Observatório

Etapa 4

■ Se aprovado, o novo membro deve: a) Responder aos primeiros 4 módulos do Programa de Formação de Monitores (ForMo) em um período de 6 meses; b) Fazer o curso Aprenda a Ler o Céu I e entregar o certificado de conclusão em um período de 6 meses a 1 ano

Etapa 5

■ O novo membro tem a opção de fazer outros cursos disponibilizados pelo Observatório, e entregar o certificado até o final do ano, ganhando horas adicionais

■ Opcionalmente, o monitor pode fazer em seu próprio ritmo, durante seus próximos anos atuando como membro da Equipe, todos os cursos do Observatório, avançando seu nível de certificação

Etapa 6

■ Uma vez por ano, todo monitor deve participar obrigatoriamente de 2 eventos: Semana de Imersão Total em Astronomia (SeITA) e apresentar um pôster na Exposição de Projetos do Observatório Didático de Astronomia (ExPrODA)

■ Ambos os eventos ocorrem na mesma semana, geralmente no final do ano, e o objetivo é a sua formação como monitor ao assistir a SeITA, além de ter a oportunidade de mostrar (na ExPrODA) o que você desenvolveu no Observatório ao longo do ano

■ Anualmente, nesta etapa da SeITA e ExPrODA, toda a equipe passa pela Avaliação de Monitores (AMo)

Permanência

■ **Para se manter na equipe, todo monitor deve participar obrigatoriamente:**

a) de um dos times de atendimento de escolas (uma vez por semana no Observatório)

b) de todos atendimentos públicos realizados em Bauru no Observatório (em média, uma vez por mês)

c) de uma das comissões

d) de convocações para reuniões de planejamento e formação (em média, uma vez por semana)

e) apresentar trabalho após um ano na ExPrODA (Exposição de Projetos do Observatório Didático de Astronomia) durante a SeITA (Semana de Imersão Total em Astronomia)

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: O PATRULHAMENTO INVESTIGATIVO DO CÉU POR IMAGEAMENTO AUTOMÁTICO DE METEOROS

ANA CLARA LEANDRO GIACOMINI, Rodolfo Langhi, Unesp Bauru, clara.giacomini@unesp.br, rodolfo.langhi@unesp.br

INTRODUÇÃO

A observação de chuvas de meteoros desempenha um papel fundamental na análise das correntes de meteoroides e na compreensão de suas origens, além de ter relevância direta para a astronomia e a segurança da navegação espacial. No entanto, existe uma significativa lacuna de conhecimento nessa área no hemisfério sul. Essa limitação motivou o desenvolvimento de um projeto que alia pesquisa científica à educação básica por meio da Ciência Cidadã.

O Projeto PatrICIA (Patrulhamento Investigativo do Céu por Imageamento Automático) propõe a investigação de meteoros utilizando registros de uma câmera all-sky, ao mesmo tempo em que promove o envolvimento ativo de estudantes do ensino médio na coleta e análise de dados. Assim, o objetivo deste trabalho é coletar e analisar dados sobre a entrada de meteoroides na atmosfera terrestre, ampliando o conhecimento científico sobre o tema e fortalecendo o ensino de astronomia na educação básica.

FUNDAMENTAÇÃO

Segundo Schwartzman (2001), a partir do século XIX ocorreu um processo de profissionalização da ciência que gerou um distanciamento entre a produção científica e a população em geral, centralizando o conhecimento em ambientes controlados, como laboratórios e universidades. Esse afastamento prejudica a evolução da ciência ao dificultar sua comunicação e compreensão pública, além de reduzir o engajamento cidadão em processos que afetam suas vidas, o que pode ser revertido por meio de iniciativas de ciência cidadã.

Dentro da epistemologia da ciência cidadã, Alan Irwin (1995) a concebe como uma forma de democratizar e tornar mais participativa a ciência, enquanto Rick Bonney (1996) a define como a contribuição de cidadãos voluntários na coleta de dados para pesquisas científicas. Essa prática amplia o alcance das investigações, fortalece a coleta de informações (MARTINS; CABRAL, 2021) e contribui para a educação básica ao aproximar ciência e cotidiano, estimulando o desenvolvimento de habilidades e a construção de uma cultura científica duradoura (FRANÇA et al., 2019).

A ciência cidadã aplicada a projetos em astronomia tem grande importância, pois permite lidar com quantidades massivas de dados que muitas vezes seriam inviáveis de serem analisados apenas por profissionais, ao mesmo tempo em que amplia a divulgação científica e desperta o interesse público pelo tema.

METODOLOGIA

Este projeto possui uma abordagem baseada na Ciência Cidadã, conforme promovido pela International Meteor Organization (IMO). A pesquisa será conduzida no contexto da astronomia amadora por uma equipe de estudantes de Iniciação Científica de graduação e ensino médio em todo o estado de São Paulo, sob orientação do Observatório de Astronomia da UNESP, campus de Bauru.

A captação dos dados foi possível graças à colaboração com a rede BRAMON (Brazilian Meteor Observation Network) e o Projeto Ícaro, que viabilizaram o acesso a registros obtidos por uma câmera All-Sky, na zona rural de Jacarezinho, Paraná.

Os estudantes participantes receberão treinamento para analisar criticamente os dados obtidos, registrando informações como horário da ocorrência, classificação do meteoro, magnitude aparente, comprimento angular do traço e condições do céu.

Os vídeos analisados são arquivados em formato time-lapse de cerca de dois minutos, sendo que cada frame traz metadados como data, hora, temperatura, tempo de exposição e sensibilidade da câmera. Para validar os registros, cada meteoro visível será comparado com a simulação do céu no mesmo dia e horário no software Stellarium, o que permite confirmar sua posição e extrair dados astronômicos relevantes, como a magnitude, o comprimento angular e a possível associação com chuvas de meteoros conhecidas.

RESULTADOS

A análise inicial dos registros foi conduzida por uma estudante do ensino médio participante do projeto, atualmente aluna da Unesp no curso de Física. A partir da avaliação quadro a quadro dos vídeos obtidos pela câmera All-Sky, foi possível identificar e classificar alguns eventos de meteoro. Entre os parâmetros levantados destacam-se a determinação do horário da ocorrência, a estimativa da magnitude aparente, comprimento angular dos traços observados e a sua classificação (tipo), ou seja, se ele é esporádico (ESP) ou proveniente de uma chuva (IMO). A tabela 1 reúne dados do dia 4 de agosto de 2022.

Tabela 1. Dados de meteoros analisados em 4 de agosto de 2022

Dia	Mês	Ano	Hora	Min	Seg	Tipo	Magnitude Aparente	Comprimento (graus)	Tempo exp. (s)
4	8	2022	19	32	5	ESP	2,05	1,17	16
4	8	2022	22	31	18	ESP	2,35	4,1	15
4	8	2022	0	24	30	ESP	2,40	0,5	23
4	8	2022	2	32	43	ESP	3,45	0,5	23
4	8	2022	2	48	7	ESP	3,25	1,0	23
4	8	2022	3	33	10	ESP	3,95	1,0	23

Atualmente o projeto está sendo divulgado para selecionar novos estudantes do Ensino Médio, de qualquer escola do estado de São Paulo, interessados em participar das análises, por meio de um formulário de inscrição.

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. Rodolfo Langhi pela orientação e apoio durante o desenvolvimento deste trabalho, ao CNPq pelo fomento à pesquisa por meio da concessão da bolsa de Iniciação Científica, e ao Observatório de Astronomia da Unesp.

REFERÊNCIAS

- BONNEY, Rick. *Citizen Science: A Lab Tradition*. New York: Cornell Lab of Ornithology, 1996.
- FRANÇA, L.; SILVA, A.; ALMEIDA, M. A ciência cidadã e a educação básica: possibilidades de integração. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 2, p. 45-60, 2019.
- IRWIN, Alan. *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*. London: Routledge, 1995.
- MARTINS, R.; CABRAL, C. Ciência cidadã e a produção colaborativa do conhecimento científico. *Cadernos de Pesquisa*, v. 51, n. 180, p. 115-132, 2021.
- SCHWARTZMAN, Simon. *Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

OBSERVAÇÃO E ANÁLISE DE ESTRELAS VARIÁVEIS DA CLASSE SX PHE

Caio Félix Alves de Melo, caio.felix@unesp.br

INTRODUÇÃO

As estrelas SX Phoenixis, por serem raras e com características exclusivas, despertam grande interesse na pesquisa astronômica. Diversas incertezas ainda cercam sua natureza e modelagem teórica, tornando essencial o monitoramento constante e a análise dos dados. Este trabalho busca evidenciar suas principais propriedades e discutir os desafios na compreensão dessas estrelas pulsantes de período ultracurto.

FUNDAMENTAÇÃO

As estrelas SX Phoenixis, identificadas desde a década de 1970, têm se destacado na astrofísica pelo seu comportamento de pulsação extremamente curta e brilho variável. O estudo dessas estrelas é relevante para compreender processos evolutivos entre variáveis, como Delta Scuti e Cefeidas. Investigações recentes exigem técnicas sofisticadas de fotometria e análise de curvas de luz, além de modelagem teórica aprofundada. Este trabalho se fundamenta em cerca de 17 artigos nacionais e internacionais, com destaque para as contribuições do astrônomo Tasso Augusto Napoleão, envolvendo identificação de novas SX Phoenixis e avanços nos parâmetros observacionais e teóricos dessas estrelas.

Figura 1 - Curva de luz de CY Aquarii (04-05/10/2001)

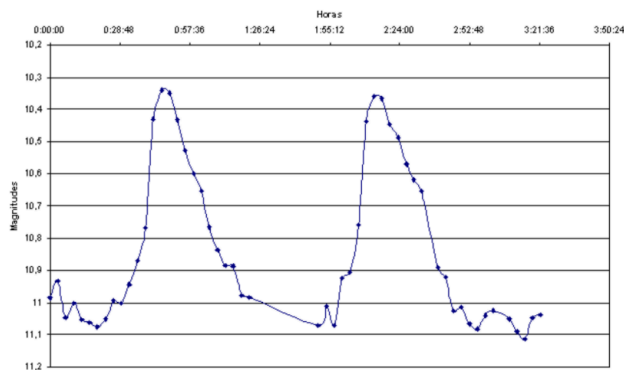


Figura 1: Curva de luz da estrela variável CY Aquarii obtida entre 04 e 05 de outubro de 2001, mostrando variações periódicas de magnitude que caracterizam estrelas pulsantes de período ultracurto do tipo SX Phoenixis. Os picos representam momentos de maior brilho e os vales correspondem a diminuição na luminosidade. Fonte: (Napoleão, T.A.J., 2001).

METODOLOGIA

As observações das estrelas SX Phoenixis são feitas durante sessões noturnas, utilizando telescópios com detectores CCD e o método de fotometria diferencial. Neste processo, o brilho da estrela variável é comparado com o de uma estrela de referência próxima, reduzindo interferências atmosféricas. Ao longo de várias horas, são registrados dados precisos de luminosidade, que, após calibração, são plotados em curvas de luz para analisar os ciclos de variação característicos dessas estrelas. Este método permite identificar o período e a amplitude das pulsações e contribui para o monitoramento colaborativo em redes astronômicas especializadas.

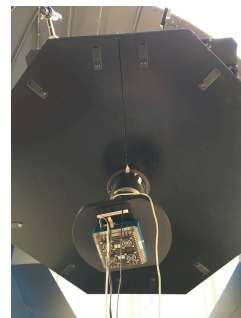


Figura 2: Foto demonstrando a montagem de telescópio com câmera CCD – essencial para observação fotométrica. Fonte: (Observatório Nacional/Portal Gov.br; 2024)

RESULTADOS

A análise fotométrica realizada sobre as estrelas SX Phoenixis KZ Hya e CY Aquarii, ilustrada nos gráficos apresentados, revela variações periódicas bem definidas e oscilações rápidas de brilho ao longo de poucas horas. As imagens das curvas de luz evidenciam o comportamento típico das SX Phe, com amplitudes características e ciclos curtos, reforçando sua classificação como estrelas variáveis de período ultracurto. Esses registros destacam de forma clara a relação entre os dados observacionais e o aspecto físico dessas estrelas durante o monitoramento.

Fig 1 - Fotometria V de KZ Hya

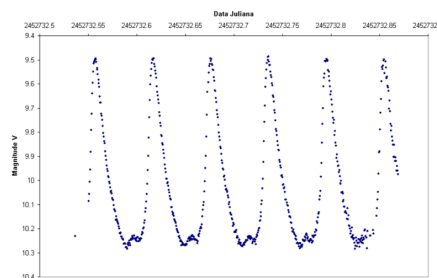


Figura 3: Curva de luz V da estrela variável KZ Hya, obtida por fotometria ao longo de vários ciclos. O gráfico evidencia a variação periódica de magnitude típica de estrelas SX Phoenixis, caracterizada por oscilações regulares e rápidas no brilho. Fonte: (Napoleão, T.A.J., 2006).

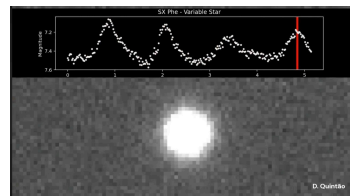


Figura 4: Captura de uma estrela variável da classe SX Phe, juntamente com o gráfico de sua curva de luz. Fonte: (Quintão, 2025)

Agradecimentos

Agradeço à UNESP Bauru, Faculdade de Ciências, Observatório Didático de Astronomia, Tasso Napoleão, Dr Rodolfo Langhi e demais pesquisadores pelo apoio e pela disponibilidade de seus trabalhos, fundamentais para este estudo.

REFERÊNCIAS



Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

UM MODELO REPRESENTACIONAL DO CRUZEIRO DO SUL COMO ATIVIDADE PARA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA

Danylo Semim Garcia, danylo.garcia@unesp.br

INTRODUÇÃO

A Educação em Astronomia permeia diversos espaços da educação formal e não formal, característica do seu potencial motivador e interdisciplinar na Educação em Ciências. Para Langhi (2009), a astronomia deve ser trabalhada na educação, pois entre muitos outros motivos, ela promove um papel motivador para estudantes, alunos e professores, desencadeia uma grande quantidade de perguntas sobre o universo a sua volta e ainda oferece a oportunidade de ter uma visão global de como o conhecimento humano foi construído ao longo dos séculos. A astronomia é uma ciência basicamente visual e que diferentemente da maioria das ciências, não tocamos nos materiais astronômicos para serem adequadamente analisados em laboratório. Este trabalho propõe a apresentação de um material educacional do tipo modelo representacional para a abordagem de conceitos de astronomia nestes espaços educacionais.

FUNDAMENTAÇÃO

Segundo Bezzer (2011), em seu estudo sobre modelagem e estruturas conceituais na ciência, pode-se distinguir duas noções de modelos, a lógica e a representacional. Este último caracterizado como um modelo concreto ou físico, que procura reproduzir em um suporte material algo da configuração geométrica e das proporções do objeto original ou em escala (por exemplo, uma esfera armilar, um planetário). A fundamentação para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem na educação, com a utilização do modelo representacional da constelação do Cruzeiro do Sul, nos diversos espaços de educação, deve considerar a interação social, a mediação no uso do objeto e a formação de conceitos científicos a partir dos conhecimentos cotidianos. Para Vygotsky (2001), o meio social é o principal caminho para o desenvolvimento do aprendizado. É através das relações sociais que o sujeito aprende e se desenvolve. Qualquer atividade educacional de interação que ocorre entre aluno-aluno, aluno-grupo e grupo-grupo, utiliza de significados para a comunicação e que descrevem como o desenvolvimento está diretamente ligado à interação com o outro e com os objetos (Vygotsky, 1991).

METODOLOGIA

A proposta metodológica se constitui na descrição da atividade prática do tipo recorte e cole necessária para a construção do modelo representacional. O modelo deve ser impresso em papel cartão, recortadas as janelas que contém um X. Deve-se realizar as dobras nas linhas pontilhadas e colar as divisórias. As estrelas estão representadas nos pontos brancos das tiras pretas.

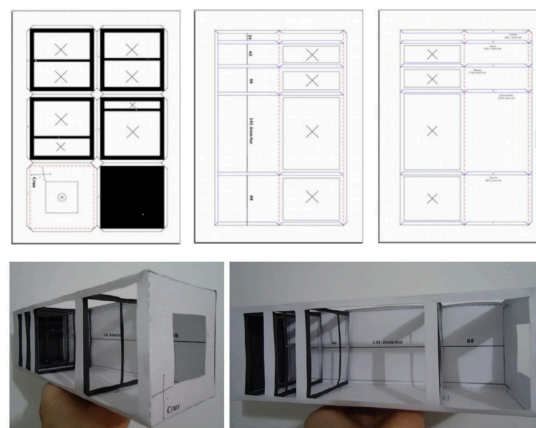


Figura 1: a visualização do modelo impresso e finalizado.

RESULTADOS

A realização da atividade educacional permite a abordagem de diversos tópicos de Astronomia, dentre eles, estudo e observação do céu noturno, as constelações, a medida de distância astronômica e, com destaque, a configuração do universo a partir da concepção cotidiana de um céu plano e o referencial de visualização a partir da Terra.

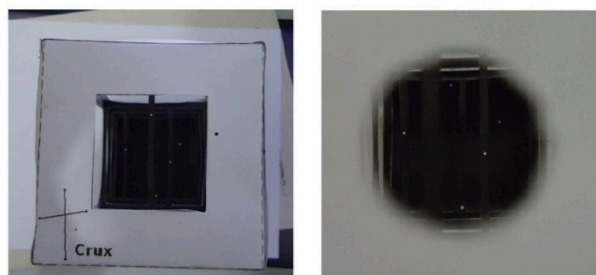


Figura 2: a visualização da constelação a partir do modelo pronto.

REFERÊNCIAS

- BEZZERA, V. A. Estruturas conceituais e estratégias de investigação: modelos representacionais e instanciais, analogias e correspondência. *Scienti æ Studia*, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 585-609, 2011.
- GARCIA, D. S.; OROFINO, P. S.; LANGHI, R.; CAVALCANTE, I. P.; CORRÊA, H. P. S. Construção de modelo 3D da constelação Cruzeiro do Sul, uma abordagem prática e teórica na educação em astronomia. In: XXII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (SNEF), Caderno de Resumos, Oficina (OF09). São Carlos, SBF, 2017.
- LANGHI, R. Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores. p. 10-153-155, 2009. 370 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Baurur.
- VYGOTSKI, Lev Semenovitch. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- VYGOTSKI, Lev Semenovitch. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

O ESTUDO DE ESTRELAS VARIÁVEIS NA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA

Eduardo Gustavo Esbizzera, FC, Bauru, eduardo.esbizzera@unesp.br

INTRODUÇÃO

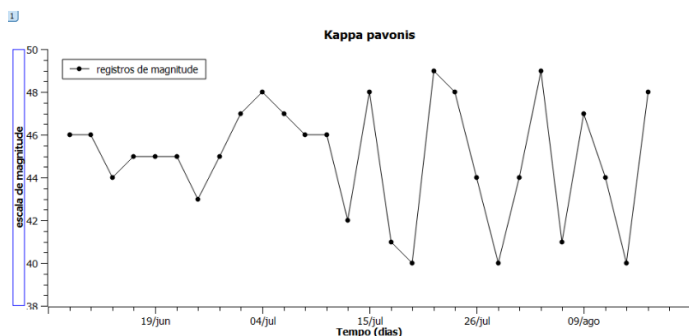
O estudo das estrelas variáveis parte da premissa de se analisar a "variação de brilho" de uma estrela, e essa "variação" ocorre em algumas fases de suas existências. Os tipos de variáveis principais são: pulsantes, cefeidas clássicas, estrelas tipo W virginis, estrelas tipo RR syrae, cefeidas anãs, estrelas tipo RV Tauri, miras, variáveis vermelhas semi-regulares e irregulares. Nesta pesquisa, são contempladas duas estrelas da classe das cefeidas, denominadas de kappa Pavonis (da constelação do Pavão) e a beta Dourados (da constelação de Peixe Dourado), ambas variáveis de curto período (cerca de 9 dias). Compreender os padrões destas variações de magnitude revela diversas características importantes para a pesquisa astronômica no campo das estrelas e sua evolução (Percy, 2007). Este tipo de estudo de estrelas variáveis mantém um potencial enriquecedor para o ensino de Física e desenvolvimento de competências e habilidades de observação da natureza e introdução ao método científico.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados são coletados por meio de observações astronômicas com binóculos, embora haja variáveis possíveis de serem estudadas a olho nu (Amorim, 2015). As análises dos dados fundamentam-se nas teorias recentes acerca da astrofísica estelar (Napoleão, 2018). Para essa pesquisa, utilizamos um tripé com binóculo 10x50. Os objetos de estudos são as estrelas kappa Pavonis e beta Dourados, pelo método da comparação de sua magnitude naquele dia com outras estrelas de referência. Ao longo dos dias, são registradas as magnitudes e plotadas em um gráfico de curva de luz, utilizando scidavis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classe da cefeida clássica pode ser dividida em dois sub-grupos: cefeida tipo I e cefeida tipo II. As de tipo I são mais jovens e brilhantes, enquanto as do tipo II são exatamente o inverso. A estrela kappa Pavonis pertence ao grupo de tipo II.



Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

ENSINO DE ASTRONOMIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: REFLEXÕES A PARTIR DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Elizandra Daneize dos Santos, elizandra.daneize@unesp.br

INTRODUÇÃO

Este trabalho é um recorte da pesquisa de doutorado que está em andamento e se fundamenta na abordagem teórica e filosófica do Materialismo Histórico Dialético e na abordagem educacional da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). O problema de pesquisa é como ensinar Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental com base nos pressupostos da PHC? O objetivo é compreender como os professores de Ciências planejam, ensinam e refletem a Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com base nos pressupostos da PHC. Enquadra-se no delineamento de pesquisa com investigação em campo, com o desenvolvimento de Encontros Formativos aos docentes da disciplina de Ciências. É possível estabelecer discussões e reflexões sobre a importância do Ensino da Astronomia e verificar as possíveis mudanças na prática pedagógica de professores, levantando problemas e dificuldades evidentes, contribuindo assim para a pesquisa na área do ensino de Ciências e Astronomia.

FUNDAMENTAÇÃO

Destaca-se a importância de os professores, desde sua formação, terem acesso ao processo de transmissão e socialização do conhecimento científico, artístico e filosófico mais desenvolvidos e elaborados que foram construídos pelo gênero humano ao longo da história (Saviani, 2011). A atuação na prática social pode ser refletida criticamente, a partir de uma formação que contribua para a socialização do conhecimento erudito nas dimensões científicas, artísticas e filosóficas, como aponta Saviani. O foco no processo de ensino e de aprendizagem para a PHC é contribuir com a elevação do nível cultural, intelectual e científico dos alunos, bem como promover o aprofundamento das suas concepções de mundo e de sociedade (Rossi, 2022). Por isso, a educação escolar demanda uma prática pedagógica baseada num currículo voltado à transmissão dos conhecimentos historicamente sistematizados e pela prática social ao longo dos tempos, orientada por um planejamento intencional com uma sistematização lógica e sequencial dos conteúdos de ensino (Martins, 2016). Nesse sentido, a autora afirma que a instituição escolar é responsável por disponibilizar a todos o que há de historicamente mais desenvolvido no âmbito dos conhecimentos filosóficos, artísticos e científicos.

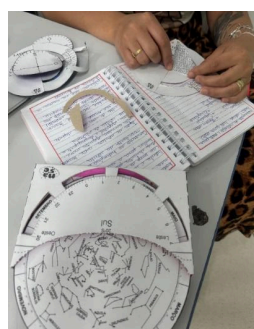
METODOLOGIA

Docentes da disciplina de Ciências de um município da Região Oeste do Paraná participaram voluntariamente de Encontros Formativos em 2024, ministrados pela pesquisadora, com a abordagem de concepções sobre o ensino da Astronomia, relacionadas aos pressupostos da PHC, bem como encaminhamento, desenvolvimento e execução de propostas de atividades em que os professores elaboraram e desenvolveram com suas turmas; discussões e trocas de experiências a partir das atividades desenvolvidas por cada professor com seus alunos. A coleta de dados feita com o uso de questionários e diário de campo, e a Análise de Conteúdo de Bardin (2009) para a análise dos dados constituídos.

RESULTADOS

Durante os Encontros Formativos, foram abordados os aspectos teóricos da PHC, principalmente em relação à função social da escola, do professor e da educação. Os objetivos de aprendizagem dispostos na BNCC, sobre

Ciências da Natureza, foram retomados e discutidos, principalmente os que possibilitam aos alunos a compreensão do mundo em que vivem, e dentre outras coisas, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo, além da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana (Brasil, 2018). Levar o aluno a se apropriar dos conhecimentos elaborados ao longo da história da humanidade e a ter atitudes críticas em suas relações sociais, é um papel importante delegado ao professor.



Figuras 1, 2 e 3: Atividades desenvolvidas com os docentes durante os Encontros Formativos em 2024 (acervo da autora).

Situações vivenciadas entre aspectos teóricos e práticos contribuíram para a construção de um conhecimento mais sólido e fundamentado cientificamente em astronomia. Os resultados evidenciam atitudes na prática docente que corroboram para um ensino mais significativo, na condução dos alunos à apropriação crítica do conhecimento, capaz de formar seres humanos mais conscientes, críticos e ativos na construção de um mundo melhor.

Agradecimentos: Ao Prof. Dr. Rodolfo Langhi, pela orientação no desenvolvimento da pesquisa e tese de doutorado.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 5. ed. Lisboa-Portugal: Editora 70, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Brasília/DF, 2018.
- MARTINS, Lígia Márcia. Fundamentos da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica. In: PAGNONCELLI, Cláudia; MALANCHEN, Julia; DE MATOS, Neide da Silveira Duarte. (Orgs.). **O trabalho pedagógico nas disciplinas escolares**: contribuições a partir dos fundamentos da pedagogia histórico-crítica. 1 ed. Campinas/SP: Armazém do Ipê, 2016. p. 49-94.
- ROSSI, Rafael. **Ciência e educação escolar**: um vínculo clássico. Campo Grande/MS: Editora UFMS, 2022.
- SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica**: primeiras aproximações. 11 ed. Campinas/SP: Autores Associados, 2011.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

AVANÇOS NA APLICAÇÃO DE CÉLULAS SOLARES DE PEROVSKITA NO ESPAÇO

Gabriel Dias Trevisan, gabriel.d.trevisan@unesp.br

INTRODUÇÃO

As células solares de perovskita (CSPs) constituem uma tecnologia fotovoltaica promissora em virtude de suas notáveis propriedades optoeletrônicas, o que tem despertado crescente interesse em sua aplicação em satélites. Com o objetivo de aprimorar a estabilidade desses dispositivos, pesquisadores têm incorporado materiais avançados e desenvolvido protocolos otimizados de caracterização elétrica, visando investigar os fenômenos de metaestabilidade e envelhecimento. O presente estudo analisa o impacto da atmosfera no desempenho e na estabilidade das PSCs. As medições de corrente-tensão (JV), isoladamente, não são suficientes para elucidar completamente a dinâmica de funcionamento desses dispositivos. Dessa forma, foi examinada a influência de diferentes atmosferas nas respostas elétricas das PSCs por meio da técnica de espectroscopia de impedância (IS). Além disso, o trabalho avalia o comportamento elétrico de uma perovskita mista com cátion duplo, de composição $\text{Cs}_{0.17}\text{FA}_{0.83}\text{Pb}(\text{I}_{0.83}\text{Br}_{0.17})_3$, depositada por processo em solução sob atmosfera de nitrogênio.

FUNDAMENTAÇÃO

Este estudo sobre células solares de perovskita (CSPs) investiga o potencial dessa tecnologia, que se destaca por sua elevada eficiência e viabilidade econômica. O trabalho busca analisar o impacto da atmosfera e dos processos de envelhecimento na resposta elétrica dos dispositivos, por meio da técnica de espectroscopia de impedância.

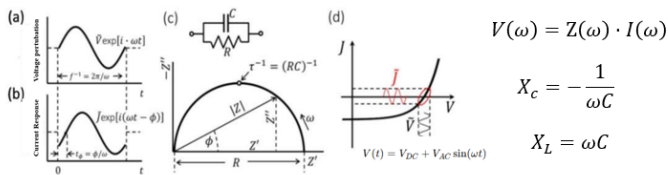


Figura 1: (a) Perturbação senoidal nas medições de EIE; (b) resposta de corrente; (c) diagrama de Nyquist de circuito RC; (d) medida em circuito aberto sob iluminação e equações gerais da impedância e das reatâncias capacitiva e indutiva.

METODOLOGIA

Neste trabalho, células solares de perovskita do tipo n-i-p foram preparadas por meio da técnica de *spin-coating* em *glovebox* sob atmosfera de nitrogênio (N_2). Em seguida, os dispositivos foram armazenados em diferentes condições: uma célula permaneceu sem exposição luminosa mantida em atmosfera inerte na *glovebox*, e a outra foi exposta simultaneamente à luz e ao ar ambiente. Para avaliar as alterações no desempenho dos dispositivos, foram realizadas medições elétricas nas CSPs.

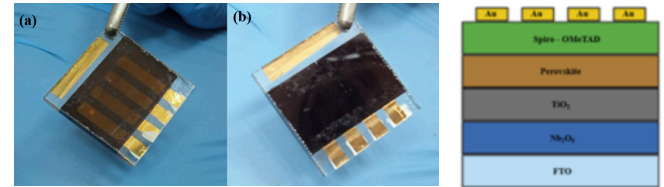


Figura 2: Comparação visual dos dispositivos n-i-p armazenados (a) fora e (b) dentro da *glovebox* e diagrama do dispositivo n-i-p.

RESULTADOS

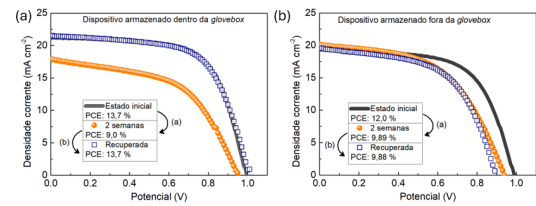


Figura 3: Curvas de JV das quais foram cálculos os valores de eficiência (PCE) dos dispositivos n-i-p armazenados (a) dentro e (b) fora da *glovebox*. Compara-se o efeito de recuperação dos dispositivos após duas semanas por técnicas elétricas *poling effect*.

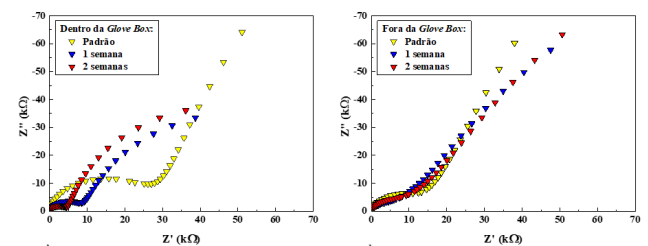


Figura 3: Gráfico de Nyquist dos dispositivos n-i-p armazenados (a) dentro e (b) fora da *glovebox*.

Agradecimentos

Agradeço à FAPESP pelos apoios concedidos por meio dos processos nº 24/23751-6, 24/03707-2 e 22/09093-0. Agradeço também a Gabriel Leonardo Nogueira pelo auxílio e pela compreensão nas medidas de espectroscopia de impedância elétrica, bem como à UNESP - Baurão o Observatório Didático de Astronomia "Lionel José Andriatto" e ao POSMAT pela infraestrutura disponibilizada.

REFERÊNCIAS

- Yang, J., Bao, Q., Shen, L., & Ding, L. (2020). Potential applications for perovskite solar cells in space. *Nano Energy*, 76, 105019.
- Tu, Yongguang, et al. "Perovskite solar cells for space applications: progress and challenges." *Advanced Materials* 33.21 (2021): 2006545.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

UM ESTUDO SOBRE O ANIMISMO E O ARTIFICIALISMO INFANTIL NAS REPRESENTAÇÕES DE CRIANÇAS SOBRE AS CONSTELAÇÕES

Gabriella Temperine Rosa¹, Rodolfo Langhi², Unesp Bauru, ¹temperine.rosa@unesp.br, ²rodolfo.langhi@unesp.br

INTRODUÇÃO

O estudo de Jean Piaget sobre a representação do mundo na criança apresenta uma grande relevância no entendimento do desenvolvimento humano. A partir do animismo e do artificialismo, evidenciam-se formas próprias de compreender o mundo natural. No ensino de astronomia, crianças frequentemente elaboram concepções alternativas sobre os astros (Bartelmebs; Figueira, 2021; Langhi, 2011), revelando interpretações que vão além do conhecimento científico formal, especialmente ao explorar como as concepções sobre os astros são formadas no imaginário infantil. De acordo com Ghirardello (2020), as representações celestes sob a forma de constelações foram e continuam sendo de extrema relevância para a humanidade. O objetivo deste estudo foi realizar uma aproximação entre o animismo e artificialismo infantil de Piaget sobre os astros e as representações das constelações das crianças visitantes de um espaço não formal de ensino de Astronomia.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado com quatro crianças de 7 a 10 anos, mediante consentimento dos responsáveis e submissão ao CEP. Os materiais utilizados incluíram papel A4, lápis de cor, gravações em áudio e um conjunto de estrelas em E.V.A. para representação das constelações. A coleta de dados seguiu o Método Clínico Piagetiano (Piaget, 1947/2005) de entrevista, com perguntas abertas e flexíveis que possibilitaram explorar diferentes tipos de crenças infantis, com duração média de 30 minutos, que ocorreram em ambiente silencioso, e foram feitas após a visita a um Planetário Itinerante. As falas transcritas foram examinadas qualitativamente por meio da Análise de Conteúdo (Bardin, 1977).



Figura 1: exemplo de desenho feito por uma das crianças entrevistadas

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As entrevistas revelaram dados sobre o modo como as crianças compreendem fenômenos celestes, e esse. Destaca-se que muitas falas expressam elementos típicos do animismo, como a crença de que as estrelas se movem por vontade própria para formar desenhos no céu, ou que sentem emoções, como em "as estrelas querem deixar o céu mais bonito", e algumas apresentaram artificialismo em falas como "Deus criou as estrelas com formatos de animais". Em todos os casos, as crianças apresentaram explicações que integram experiências pessoais, referências culturais e influências escolares, além da tentativa de racionalização dentro de seu próprio repertório. Notou-se, também, que as figuras mais conhecidas foram Três Marias e Cruzeiro do Sul. A manipulação do material concreto também facilitou a expressão das ideias. Por fim, foi relatado

encantamento e animação sobre a visita ao Planetário Itinerante por parte dos entrevistados, o que os motivou a falar sobre o assunto nas entrevistas, porém ainda elaboraram concepções alternativas sobre o assunto.

CONCLUSÕES

As respostas se concentraram em crenças espontâneas e desencadeadas, alinhadas às categorias de Piaget (1947/2005), o que reafirma a importância de abordagens investigativas que respeitem a lógica própria da infância, além de levar em conta fabulações que revelam o papel afetivo-cultural das constelações (Bartelmebs; Figueira, 2021). Com isso, visitas ao espaço informal podem estimular o interesse das crianças não só sobre as constelações, mas sobre a astronomia como um todo. Porém, para a obtenção do conhecimento científico, como afirma Langhi & Nardi (2010), é importante que haja formação de professores sobre conteúdos de Astronomia, para, assim, integrarem a prática da visita de um ambiente não-formal em um ambiente formal. Nessa formação, o incentivo para que professores possivelmente utilizem o método clínico como ferramenta diagnóstica e a Análise de Conteúdo como balizador interpretativo pode permitir que identifique-se modos de articulação entre conhecimento prévio e novos saberes, possibilitando um ensino de astronomia que respeite as trajetórias de pensamento das crianças e seu valor significativo, ao mesmo tempo que as encaminha para concepções mais próximas do pensamento científico.

Agradecimentos

Ao CNPQ, por viabilizar a pesquisa e por disponibilizar a verba necessária para o projeto do Planetário Itinerante, e ao Observatório Didático de Astronomia da Unesp Bauru e sua equipe, por fornecer o espaço e o apoio para esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARTELMBS, R. C.; FIGUEIRA, M. M. T. Ensino de astronomia nos anos iniciais: as ideias dos alunos à luz do método clínico piagetiano. **VIDYA**, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 271–293, 2021.
- GHIRARDELLO, D. **Possibilidades de apropriação do conceito de constelação na idade pré-escolar: investigação a partir de um experimento didático**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, p.148. 2020.
- LANGHI, R. 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.; 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, p. 205-224, 2010.
- PIAGET, J. **A representação do mundo na criança**. 5. ed. São Paulo: Editora ideias e letras, (1947) 2005.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

LETRAMENTO ASTRONÔMICO – UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

Gleici Kelly de Lima, limakellygleici@gmail.com

INTRODUÇÃO

A partir da emergência de pesquisas voltadas ao ensino de astronomia para crianças, elaboramos uma proposta teórica para o letramento científico no Ensino de Astronomia em espaços não-formais, como observatórios astronômicos e planetários. Esta proposta dialogou com o referencial psicanalítico freudiano e lacaniano, a Educação e Psicanálise, e Educação em Ciências e Astronomia. A pesquisa teve como objetivo estabelecer proposições do letramento científico para crianças com base na teoria psicanalítica articulada à Educação em Astronomia. Aqui apresentamos a Constelação do Letramento Astronômico no Ensino de Astronomia para crianças, e para todas as pessoas envolvidas no processo de apreender os significantes da Astronomia.

FUNDAMENTAÇÃO

O letramento astronômico aqui apresentado é representado por uma constelação que evidencia os significantes necessários para este letramento no Ensino de Astronomia. O letramento científico pensado a partir da aproximação com a teoria psicanalítica auxilia a refletir sobre a ideia de sujeito do saber nos espaços de Ensino de Astronomia. Sujeito este compreendido pelo viés hermenêutico, que produz e movimenta os sentidos (Lacan, 2008), visto enquanto sujeito do inconsciente, do desejo e da linguagem (Lima, 2024; Lima; Langhi; Nascimento, 2025).

METODOLOGIA

Configura-se como um estudo teórico explicativo de abordagem qualitativa, cujo o método de análise e interpretação dialogou com a teoria psicanalítica. A partir dela, elaborou-se a Constelação do Letramento Astronômico no ensino de Astronomia para crianças em espaços de educação não-formal, como nos observatórios astronômicos e planetários.

A constelação mobiliza cinco conceitos que evidenciam um novo olhar para o letramento na astronomia: A palavra; O espaço; O brincar; A experiência e O devaneio. Cada conceito representa uma estrela da constelação e são interligadas pelas linhas imaginárias da relação transferencial que evidencia o campo da palavra, do inconsciente e do desejo. A questão que interessa nessa metáfora é entender que, da mesma forma como em uma constelação astronômica, em que cada estrela está em lugares diferentes, com distâncias e tamanhos variados, a Constelação do Letramento Astronômico também assim se mostra, diante da

complexidade refletida no campo do Ensino de Astronomia para crianças.

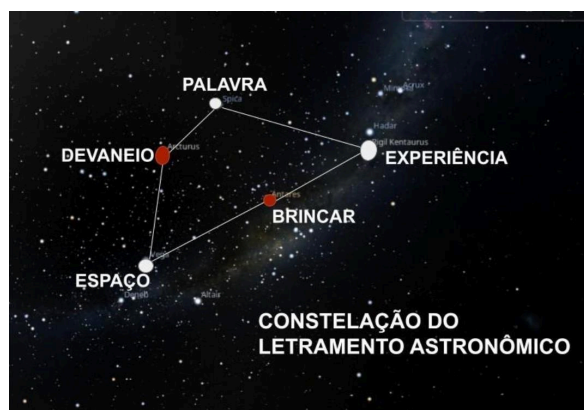


Figura 1: As estrelas (círculos brancos e vermelhos) são unidas por uma linha imaginária que dá forma à constelação, o campo transferencial, que costura discursos e constrói laços (Retirado de Lima, 2024)

RESULTADOS

Este letramento astronômico pode conectar os campos científicos, da interpretação, da palavra com o campo educativo, do letramento e do ensino de astronomia por meio dos significantes propostos nesta constelação. Esses campos conectados pela transferência colocam em foco também o devaneio, as situações lúdicas e as experiências. Esta Constelação do Letramento Astronômico evidencia a necessidade da mediação do outro, por meio da teoria psicanalítica, e a curiosidade das crianças pela Astronomia, na forma, como visto, de repetições, na formação de imagens que desemboca na criação e a imaginação da criança.

Agradecimentos

UNIEDU, pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- LACAN, J. **O seminário, livro 11: os quatro conceitos fundamentais da psicanálise**. Estab. Jacques-Alain Miller. Trad. M. D. Magno. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.
- LIMA, G. K. **A criança que insiste em nós: o encontro da astronomia com a psicanálise**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. Repositório Institucional da Universidade Estadual Paulista, 2024. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11449/257664>. Acesso em: jun. 2025.
- LIMA, Gleici Kelly de; LANGHI, Rodolfo; NASCIMENTO, Wilson Elmer. Letramento Astronômico no ensino de Astronomia para crianças: uma constelação de significantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 30, n. 2, p. 76–105, 2025. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci/2025v30n2p76. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/4243>. Acesso em: 19 set. 2025.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

ENSINO DE ASTRONOMIA E VIVÊNCIAS COTIDIANAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Gleyson Miranda de Souza; Elizandra Daneize dos Santos; Thayná Cristina Dias e Dias; Rodolfo Langhi; gleyson.miranda@unesp.br

INTRODUÇÃO

Relatamos a implementação de atividades de ensino de Astronomia no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do campo, em escolas da zona rural do município de Moju-PA. O objetivo é relatar como o ensino de Astronomia pode se tornar mais significativo, acessível e contextualizado, proporcionando o diálogo entre conhecimentos científicos e os saberes locais dos alunos, especialmente no que diz respeito às relações entre os ciclos celestes e as práticas de pesca, colheita e caça. Reforçamos a relevância de práticas pedagógicas que considerem o território, os saberes locais e o uso de recursos tecnológicos para o fortalecimento do ensino de Astronomia na EJA.

FUNDAMENTAÇÃO

Os jovens, adultos e idosos têm o direito de apropriar-se da cultura elaborada pelo conjunto da sociedade, pois são parte integrante do corpo social, e assim a utilizá-la na compreensão e na transformação do mundo que os cercam (Cassab, 2016). Os alunos da EJA constroem suas vivências sobre a Terra, as estações do ano, fases da Lua, os movimentos do Sol e outros assuntos de Astronomia com a leitura que fazem de seu mundo, suas descobertas de quando plantar, quando colher, são importantes para o seu meio de produção, de quem cultiva na terra.

Para Dias (2010), a astronomia motiva a busca por outros conhecimentos, oferecendo aos alunos uma oportunidade única para expandir seu entendimento do mundo. Isso é crucial no ensino e deve ser considerado como uma alternativa viável na EJA, contrastando com adaptações que transformam esse currículo em uma versão miniaturizada do ensino regular. A inserção de temas astronômicos na EJA é justificada pela profundidade científica que oferece e pela sua capacidade envolvente e conectiva, promovendo diálogos e interconexões entre diversas áreas do conhecimento.

METODOLOGIA

Divide-se em quatro etapas: I. aulas expositivas com recursos digitais, como *Stellarium* e vídeos informativos; II. estudo de constelações indígenas e ocidentais com representações artísticas, destacando suas histórias, significados culturais e representações no céu; III. introdução do Sistema Solar por meio do *software Solar System Scope*, permitindo uma visualização interativa dos planetas e seus movimentos; e IV. observações do céu a olho nu e com telescópio.

RESULTADOS

As atividades iniciaram em novembro de 2023 e continuam até os dias atuais, sendo realizadas em escolas localizadas na zona rural do município de Moju/PA. Essas ações fazem parte das aulas da área de Ciências da Natureza no âmbito do projeto "Ensino Médio EJA Campo", promovido pela Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC), por meio da Coordenação da Educação do Campo, das Águas e das Florestas (CECAF).



Figuras 1, 2 e 3: atividades com os alunos da EJA (acervo dos autores)



Figuras 4 e 5: observações do céu com os alunos da EJA (acervo dos autores)

A observação do céu noturno, sem dúvida, foi a etapa mais marcante e inesquecível para os alunos. Muitos disseram que só tinham visto planetas na televisão, e agora tiveram a oportunidade de observar alguns no telescópio. No entanto, essa atividade teve alguns desafios, pois a presença de fumaça causada pelas queimadas, muito comuns no verão amazônico, dificultou a visualização do céu, além de afetar a qualidade do ar e da respiração dos alunos, haja visto que muitos eram idosos. Mesmo assim, a maioria das atividades foram realizadas com o aproveitamento de alguns momentos de céu limpo.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Rodolfo Langhi, pela orientação no desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- CASSAB, M. Educação de Jovens e Adultos, Educação em Ciências e Currículo: diálogos potentes. **Educação em foco**, p. 13-38, 2016. Disponível em <https://doi.org/10.22195/2447-524620162119653>
- DIAS, M. B. **Astronomia na EJA: uma proposta**. Dissertação (Mestrado) – PUC Minas Gerais, PPG em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte, 2010.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

PROPOSTAS DE ENSINO DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES POR MEIO DE ASTROFOTOGRAFIAS

Guilherme Albuquerque Bellini, Rodolfo Langhi, Faculdade de Ciências, Unesp Bauru, guilherme.bellini@unesp.br

INTRODUÇÃO

A astronomia é uma das ciências mais antigas e, ao mesmo tempo, uma das mais desafiadoras para o ensino, devido à complexidade dos fenômenos e à dificuldade de visualização direta em sala de aula. Apesar de estar prevista na BNCC, persistem obstáculos no Brasil, como a falta de recursos didáticos adequados e lacunas na formação de professores de Física. Nesse cenário, as astrofotografias surgem como recurso visual capaz de aproximar conceitos abstratos da realidade dos estudantes, despertando interesse e favorecendo o ensino investigativo. Esta pesquisa tem como objetivo identificar indicadores na literatura que fundamentem propostas de ensino de astronomia por meio de astrofotografias, contribuindo para a formação de professores e promovendo práticas mais dinâmicas e engajadas.

FUNDAMENTAÇÃO

A astronomia, apesar de prevista na BNCC, ainda enfrenta dificuldades no ensino, principalmente pela falta de recursos didáticos e de formação adequada de professores de Física. Nesse contexto, a literatura aponta para a necessidade de estratégias que unam teoria e prática. Langhi e Nardi (2012) ressaltam a importância de repensar a formação docente em Astronomia, enquanto Ferreira e Furtado (2022) destacam a astrofotografia como recurso acessível e capaz de aproximar conceitos complexos dos estudantes. Esta pesquisa ancora-se na Análise de Conteúdo de Bardin (1977), que assegura rigor metodológico à investigação. Assim, fundamenta-se em trabalhos anteriores que já evidenciam o potencial das imagens e recursos visuais no ensino de Ciências, propondo o uso de astrofotografias como ferramenta inovadora para a formação de professores.

METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, fundamentada na Análise de Conteúdo de Bardin (1977). O corpus foi construído a partir de levantamento bibliográfico realizado entre março e novembro de 2024, abrangendo bases como SciELO, CAPES e ERIC. A análise ocorreu em três etapas: pré-análise, categorização e interpretação. Foram produzidas astrofotografias próprias com telescópios e câmeras digitais, destinadas a compor as sequências didáticas investigativas a serem aplicadas em sala de aula.



Figura 1: telescópio com câmera digital em montagem equatorial motorizada, permitindo rastreamento do céu e captura de imagens para análise didática. (Autorial, 2025)

RESULTADOS

A análise preliminar evidenciou que a astrofotografia tem grande potencial como recurso didático, aproximando conceitos complexos da realidade dos alunos, estimulando o ensino investigativo e facilitando a compreensão de fenômenos de difícil visualização. Também se destacam o uso de imagens de ciência cidadã e softwares de simulação como alternativas acessíveis, além da necessidade de materiais de apoio para auxiliar professores na interpretação das imagens. As primeiras astrofotografias produzidas na pesquisa reforçam essa proposta, pois servirão como base para a elaboração de sequências didáticas, permitindo explorar fenômenos astronômicos de forma prática e investigativa, favorecendo o desenvolvimento de habilidades críticas nos futuros professores de Física.

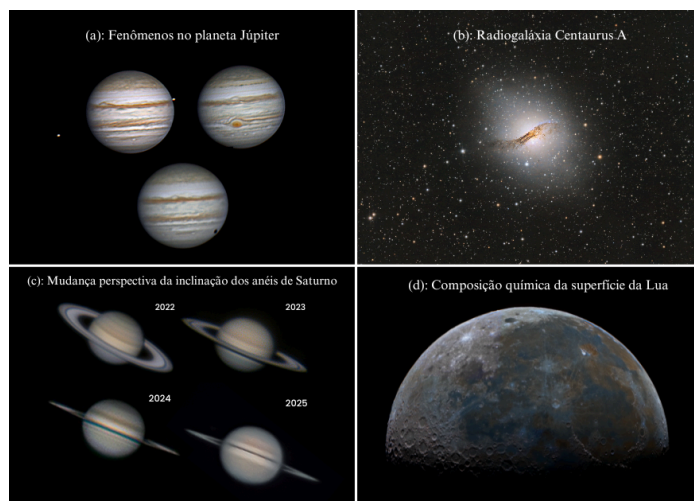


Figura 1: Exemplos de astrofotografias produzidas: (a) fenômenos em Júpiter; (b) radiogaláxia Centaurus A; (c) mudança aparente da inclinação dos anéis de Saturno (2022–2024); (d) composição química superfície da Lua. As imagens serão usadas como recurso didático em sequências de ensino. (Autorial, 2025)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq e à ProPe/Unesp pelo apoio financeiro concedido, bem como ao Observatório Didático de Astronomia da Unesp – Bauru pelo espaço e equipamentos disponibilizados

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- FERREIRA, L.; FURTADO, D. A. Astrofotografia na escola como recurso didático de baixo custo. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 33, p. 73–105, 2022.
- LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em Astronomia: repensando a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, 2012.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

NEUROCIÊNCIA E ENSINO DE ASTRONOMIA: RELAÇÕES POSSÍVEIS

Helena Ferreira Carrara, hf.carrara@unesp.br

INTRODUÇÃO

Este estudo tem como propósito examinar as potenciais relações entre a Neurociência e o ensino da Astronomia. Os eventos astronômicos frequentemente geram interesse e admiração, principalmente nos estudantes, contudo, esse estímulo nem sempre é plenamente utilizado nas escolas (Carrara e Langhi, 2023). Através de uma análise teórica e reflexiva, são apresentados elementos fundamentais da Neurociência relacionados ao processo de aprendizado. Partimos da problemática de que o modelo de ensino tradicional, com foco na repetição, não está em harmonia com os princípios cerebrais que favorecem um aprendizado significativo.

FUNDAMENTAÇÃO

A relação entre o que acontece no cérebro e o aprendizado tem chamado a atenção de pesquisadores da área da educação, principalmente com os avanços da Neurociência cognitiva, sob os conceitos de conexões entre neurônios, a neuroplasticidade, a incorporação de elementos que envolvem vários sentidos, as relações entre o córtex pré-frontal, sistema límbico e hipocampo (Lent, 2023; Costa, 2023; Carreiro, 2024). Para o caso específico da Astronomia, exige-se que o cérebro use a imaginação e a visualização espacial, áreas ligadas à rede *default mode network* (DMN), que está relacionada à criatividade, à capacidade de sonhar e de criar ideias complexas (Bartoli *et al.*, 2024).

METODOLOGIA

Este estudo se desenvolve como um ensaio de cunho teórico e reflexivo, com o objetivo primordial de investigar as possíveis ligações entre o conhecimento que surge da neurociência e as práticas pedagógicas utilizadas no ensino de astronomia. Para tanto, adotou-se uma abordagem qualitativa, baseada na análise crítica e sistemática da literatura científica existente, sem a realização de experimentos ou coleta de dados práticos. A fase inicial da pesquisa envolveu um levantamento bibliográfico amplo e organizado, realizado em bases de dados acadêmicas relevantes, inspirado no trabalho de Freitas e Souza (2022). Foram escolhidos artigos científicos, livros, capítulos de livros, revisões sistemáticas e estudos de referência, com prioridade para publicações recentes (dos últimos 10 anos) que abordassem os seguintes temas centrais: princípios da neurociência relacionados à aprendizagem, processos cognitivos e emocionais envolvidos no aprendizado, estratégias de ensino na área de astronomia e as contribuições da neurociência educacional para a prática pedagógica em ciências. Nesse processo, foram destacados

aspectos como a plasticidade do cérebro, o papel da memória e da atenção, a influência das emoções e da motivação na aprendizagem, além da aplicabilidade de metodologias ativas, recursos visuais e experiências sensoriais, que podem ser enriquecidas com os princípios da neurociência.

RESULTADOS

Como principais resultados encontrados, destacamos a importância da motivação interna como um elemento-chave para um aprendizado duradouro. Um interesse verdadeiro pela Astronomia é alimentado pela curiosidade, a autonomia e o envolvimento do aluno. Imagens de corpos celestes, vídeos de missões espaciais, simulações em softwares e observações reais do céu podem estimular as áreas do cérebro responsáveis pela visualização espacial e pela memória de longo prazo. Outro ponto importante é estimular a criatividade e a imaginação, habilidades que dependem da ativação da rede neural padrão. Projetos que envolvem a produção de textos, a arte, a música ou a dramatização de eventos astronômicos podem ligar o hemisfério esquerdo (mais lógico e analítico) com o direito (mais criativo e emocional), promovendo um aprendizado mais completo. É importante salientar a importância de abordagens de ensino que levem em conta o tempo que cada aluno precisa para aprender e as diferentes maneiras como eles processam informações. A Neurociência nos adverte sobre os perigos de usar os mesmos métodos para todos e de apressar o aprendizado nas escolas. O aspecto motivacional, o lado abstrato e a interdisciplinaridade fazem da Astronomia um campo adequado para usar as estratégias que a Neurociência oferece.

CONSIDERAÇÕES

Os conceitos apresentados aqui mostram que precisamos mudar a forma como ensinamos Astronomia, indo além de simplesmente "passar conteúdos". Precisamos de um ensino que una o pensamento e o sentimento, a razão e a emoção, a lógica e a imaginação.

REFERÊNCIAS

- BARTOLI, E. *et al.* Default mode network electrophysiological dynamics and causal role in creative thinking. *Brain*, p.199, 2024.
- CARRARA, H. F.; LANGHI, R. Educação em Astronomia para a formação do cidadão cientista: análise de meteoros no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática*, v. 7, n. 2, p. 158-183, 2023.
- COSTA, R. L. S. Neurociência e aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, v. 28, p. e280010, 2023.
- LENT, R. *Neurociência da mente e do comportamento*. Grupo Gen-Guanabara Koogan, 2023.
- CARREIRO, L. R. *Habilidades cognitivas na infância*. Porto Alegre: PUCRS, 2024. Notas de aula.
- FREITAS, P. S. C.; SOUSA, C. E. B. Contribuições da Neurociência para a formação docente em ciências: uma revisão sistemática integrativa de literatura. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 13, n. 4, p. 1-18, 2022.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

CIÊNCIA E CULTURA: A APROPRIAÇÃO DO PLANETÁRIO PELA ASTRONOMIA NAS CULTURAS

Jaqueline de Souza Valdemiro Campos, jaqueline.sv.campos@unesp.br; Rodolfo Langhi, rodolfo.langhi@unesp.br

INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, os planetários se consolidaram como espaços importantíssimos para o ensino e divulgação da Astronomia. Definidos como espaços não formais de ensino (JACOBUCCI, 2008), os planetários extrapolaram seus muros e se tornaram móveis, entrando em diversas instituições e contribuindo com a formação cidadã dentro dos espaços formais de ensino. Permeados por Ciência e História, hoje os planetários são capazes de unir as diferentes culturas e histórias à Astronomia, nos permitindo explorar as diversas cosmovisões entre povos nativos. Assim, o planetário móvel da Unesp de Bauru, esteve presente na Aldeia Ekeruá, em Avaí, SP. O objetivo foi de explorar o potencial do planetário como um palco ativo para a Etnoastronomia e a transmissão oral da cosmovisão indígena (AFONSO, 2006). A questão que nos norteou foi: *Quais apropriações emergem diante do uso do recurso tecnológico do planetário pelos indígenas como sua ferramenta de ensino em um diálogo entre os saberes tradicionais e o conhecimento científico?*

A ALDEIA EKERUÁ

A Aldeia Ekeruá está localizada nas terras de Araribá, no município de Avaí, SP. Na região, estão presentes mais três aldeias, sendo a Nimuendaju, Kopenoti e Tereguá, que abrangem as etnias Terena e Guarani. Cada aldeia possui uma Escola Estadual Indígena (EEI), estas possuem o objetivo de recuperar e preservar as memórias históricas, valorizar a cultura, a língua e reafirmar sua identidade (BRASIL, 2009).



Figura 1: Planetário da Unesp de Bauru na Aldeia Ekeruá. A Ema, pintada na parede à direita, é símbolo da aldeia (arquivos Planetário, 2025).

FUNDAMENTAÇÃO E OBJETIVOS

A iniciativa buscou valorizar a cultura e a formação científica, se sustentando sobre os trabalhos de Afonso, Silva e Afonso (2022), Afonso (2006) e Jacobucci (2008). Os objetivos foram definidos buscando a convergência entre o conhecimento ancestral dos indígenas e o conhecimento científico atualmente aceito. Assim, os objetivos estabelecidos foram:

- ✓ Promover a apropriação do planetário itinerante pelos povos indígenas.
- ✓ Integrar narrativas tradicionais e conhecimentos científicos em Astronomia.

- ✓ Oferecer formação cultural e científica para professores indígenas.

METODOLOGIA

O trabalho foi planejado em duas etapas: a primeira com o atendimento e formação aos professores das escolas de Educação Indígena, possibilitando a transmissão dos saberes tradicionais e, após esse momento, realizamos uma sessão de cunho científico, tratando dos mesmos objetos citados por eles no primeiro momento; a segunda etapa consistiu no atendimento aos alunos das escolas das quatro aldeias, onde as sessões foram conduzidas pelos professores das aldeias, seguidas da complementação científica da equipe do planetário.



Figura 2: Professor da EEI da Aldeia Nimuendaju, Avaí, SP, fazendo sessão ao vivo para os alunos da escola com narrativas Guarani (arquivos Planetário, 2025).

RESULTADOS

Foram identificados a valorização da cultura e dos saberes indígenas, a ampliação do ensino de Astronomia em contextos indígenas, uma maior interiorização e apropriação do conhecimento científico e o estreitamento entre Etnoastronomia e planetários.



Figura 3: Cacique da Ekeruá no Planetário (arquivos Planetário, 2025).

Agradecimentos

Ao CNPq, pelo apoio financeiro (Chamada 36/2022). A CAPES e a Unesp via PROEX.

REFERÊNCIAS

Escaneie o QRCode para acessar os referenciais teóricos.



Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

O SIGNIFICADO DA PRESENÇA DO PLANETÁRIO DA UNESP NA ESCOLA PÚBLICA: UMA ANÁLISE FENOMENOLÓGICA

Jaqueline de Souza Valdemiro Campos, jaqueline.sv.campos@unesp.br; Raiane Santos Pereira, raiane.s.pereira@unesp.br; José Bento Suart Júnior, suart@utfpr.edu.br (UTFPR/Unesp); Rodolfo Langhi, rodolfo.langhi@unesp.br

INTRODUÇÃO

O planetário, como um espaço não formal de ensino, contribui com a divulgação e a Educação em Astronomia. Diversos autores, como, Langhi e Nardi (2009; 2012), Resende (2017), Almeida, Marranghello e Dorneles (2020) e Marranghello, Kimura, Irala e Lima Junior (2021) retratam a importância do planetário na contribuição da Alfabetização Científica e promoção ao Ensino de Astronomia no que diz respeito à escola, reafirmando sua significativa participação no processo formativo dos estudantes. Entretanto, não podemos nos esquecer de que, para além dos alunos, os professores possuem sua participação e intencionalidade ao propor as visitas a um planetário. Nesse sentido, nos questionamos sobre *como os professores das escolas públicas interpretam e atribuem sentido à experiência proporcionada pela visita do Planetário Itinerante da Unesp?*



Figura 1: Estudantes no interior do planetário (arquivos Planetário, 2025)

FUNDAMENTAÇÃO

Para identificar e contemplar tais relações entre o professor e o planetário e seu significado, usamos a **Fenomenologia**, a qual para Sokolowski (2014), o mundo não é apenas aquilo que experienciamos, mas também é o que intencionamos dele. Para Zilles (2008), é a Ciência dos Fenômenos e se refere aquilo que está intencionalmente presente na consciência do sujeito, na maneira como o mundo se apresenta a ele e como este o compreende. Para Husserl é uma ciência fundadora, que vai além da experiência prática. Na fenomenologia buscamos a essência das ideias dos sujeitos, presentes em suas expressões, sem as quais, segundo Moreira (2004), o fenômeno não poderia ser pensado da mesma maneira, pois as ações humanas são sempre direcionadas para algo.

METODOLOGIA

A Análise Fenomenológica é composta pela *Redução Fenomenológica*, a *Redução Eidética* e a *Análise Nomotética*, nos levando assim a grandes categorias que representam a essência do fenômeno presente no pensamento do sujeito. Com isso, analisamos as respostas de 15 professores da rede pública de ensino à questão presente em nosso formulário de *feedback*: “[...] *ao que mais você deu importância nessa experiência?*”. Não há a identificação dos professores, preservando sua identidade, privando-os de quaisquer constrangimentos e oferecendo a liberdade de expressão. A partir da Análise, obtivemos as seguintes reduções que culminaram em duas grandes categorias:

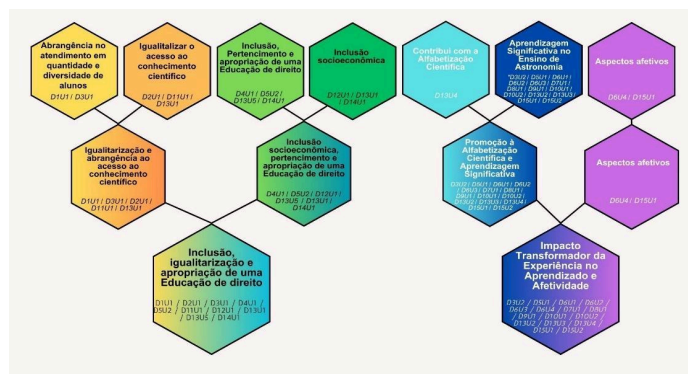


Figura 2: invariantes de Redução (autores, 2025)

RESULTADOS

Impacto Transformador no Aprendizado e Afetividade: O planetário cria um ambiente de imersão que torna a aprendizagem de Astronomia significativa e prazerosa, gerando encantamento nos alunos e contribuindo com a Alfabetização Científica.

Inclusão, Igualitarização e Apropriação de um Direito: A presença do planetário na escola democratiza e igualitariza o acesso ao conhecimento e promove a conscientização de que a Ciência e a Universidade também pertencem aos estudantes, gerando um sentimento de pertencimento e de apropriação de um direito.

Agradecimentos: Ao CNPq pelo apoio financeiro (Edital 36/2022). A CAPES e à Unesp, via PROEX e PROGRAD.

REFERÊNCIAS

Escaneie o QRcode para acessar os referenciais teóricos.



Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

FORMAÇÃO E IDENTIDADE DOCENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O CASO DO PROJETO ERATÓSTENES BRASIL

João Pedro Bertonha Lombardi¹ e Rodolfo Langhi² - joao.bertonha@unesp.br¹ e rodolfo.langhi@unesp.br²

INTRODUÇÃO

A formação de professores no Brasil tem sido objeto constante de investigação na área de ensino. Em uma perspectiva histórica, Gatti (2010) discute os avanços normativos. Apesar dos avanços, também são elencados alguns desafios persistentes, como a descontinuidade de políticas, burocratização, afastamento entre universidades e escolas, precarização do trabalho docente, baixos salários e desvalorização social da profissão, o que compromete a construção da identidade profissional docente (Gatti, 2010; Nóvoa, 2012; Cericato, 2016). Contudo, diversos estudos destacam a importância da formação continuada como um elemento favorável à consolidação da identidade docente ao longo da carreira (Aguiar, 2006). Nesse contexto, o Projeto Eratóstenes Brasil, que oferece episódios formativos a distância para professores, se mostra uma iniciativa com grande potencial para o estudo sobre o fortalecimento da identidade profissional dos professores que ensinam Astronomia.

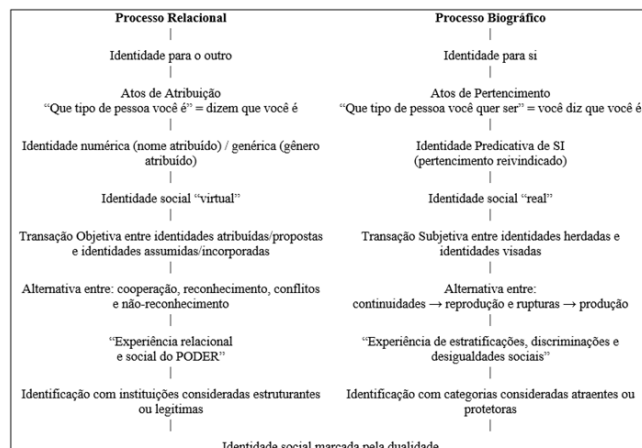


Figura 2: Categorias de análise da identidade.

METODOLOGIA

Nesse contexto, a constituição dos dados abrangerá dois momentos: antes e depois da participação dos professores no PEB, possibilitando analisar possíveis mudanças em suas concepções de identidade profissional docente. Inicialmente, busca-se acessar as representações e significados que atribuem a esse conceito. Em seguida, será realizada uma entrevista narrativa semiestruturada, visando identificar e compreender eventuais transformações em suas concepções e trajetórias docentes ao longo do processo.

RESULTADOS

Diante das evidências apontadas pela literatura entende-se que o presente estudo possui total condição de contribuir significativamente para o preenchimento dessa lacuna, ao investigar como experiências formativas específicas marcam a percepção e a (re)construção da identidade docente de professores que atuam nessa área.

Agradecimentos

A CAPES (Proc. 88887.134350/2025-00) pelo financiamento, além da Unesp e do Observatório Didático de Astronomia pela infraestrutura.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Maria da Conceição Carrilho de. Implicações da formação continuada para a construção da identidade profissional. *Psicologia da educação*, n. 23, 2006.
- CERICATO, Itale Luciane. A profissão docente em análise no Brasil: uma revisão bibliográfica. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 97, p. 273-289, 2016.
- DUBAR, Claude. **A socialização: construção das identidades sociais e profissionais**. Tradução de Andréa Stahel M. da Silva. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 2005.
- GATTI, Bernardete A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação & Sociedade*, v. 31, p. 1355-1379, 2010.
- NÓVOA, António. Devolver a formação de professores aos professores. *Cadernos de Pesquisa em Educação*, p. 11-11, 2012.



Figura 1: a) Atividade realizada na data das medições do Projeto Eratóstenes Brasil. b) Registro dos dados necessários na hora da medição. c) Código QR para o site do PEB

OBJETIVO

O objetivo geral desta pesquisa é investigar de que maneira a experiência formativa do PEB contribui para o processo de (re)significação do "ser professor" e compreender como esse processo constitui sentidos sobre sua identidade profissional.

FUNDAMENTAÇÃO

Para Dubar (2005), essa (re)significação do eu profissional, inserida no cerne das reflexões anteriores, está diretamente relacionada ao conceito de identidade. O autor nos apresenta que a identidade é o resultado de uma reconstrução contínua entre duas dimensões heterogêneas que coexistem e estão interligadas: Identidade biográfica e Identidade Relacional.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

OS EFEITOS DE UMA FUSÃO COM GALÁXIA ANÃ NAS REGIÕES INTERNAS DA VIA LÁCTEA

Julia Mayra Madureira Gomes, jmm.gomes@unesp.br

INTRODUÇÃO

As regiões internas da Via Láctea (o bojo) contêm as populações estelares mais antigas, cruciais para entender seus estágios iniciais de evolução. A complexidade quimiodinâmica do bojo é um resultado de múltiplos processos, incluindo a formação de *clumps* estelares e, notavelmente, o evento de fusão com a galáxia anã Gaia-Sausage-Enceladus (GSE). A influência exata da fusão GSE e dos processos de formação estelar internos sobre as regiões centrais da Galáxia ainda não está estabelecida, mas é essencial para reconstruir a história de formação do bojo.

FUNDAMENTAÇÃO

O Modelo Cosmológico Λ CDM estabelece que as galáxias crescem de forma hierárquica, por meio da acumulação de matéria e fusões com sistemas menores. No contexto da Via Láctea, esses eventos deixaram marcas profundas em sua estrutura e composição química.

O objetivo principal deste trabalho é investigar sistematicamente como essa interação entre a fusão com o GSE e a presença de *clumps* influencia a evolução química e dinâmica das regiões centrais, explicando a coexistência de populações estelares com propriedades quimiodinâmicas distintas observadas no bojo.

METODOLOGIA

O projeto utilizará a abordagem da Arqueologia Galáctica através da análise de dados de simulações idealizadas da biblioteca GASTRO. Serão utilizadas simulações hidrodinâmicas que reproduzem o evento de fusão tipo GSE em galáxias análogas à Via Láctea. A análise envolverá a comparação de cenários com e sem a formação de "clumps".

A análise quimiodinâmica focará na origem das estrelas e sua evolução, examinando:

- **Propriedades Orbitais:** Diagramas de Momento Angular (L_z) versus Energia (E).

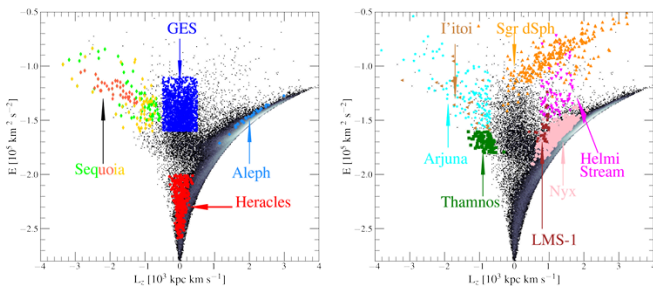


Figura 1: Diagrama Momento-Energia representando diferentes populações estelares ligadas a possíveis eventos de acreção da Via Láctea. Reproduzido de Horta et al., 2023.

- **Propriedades Químicas:** Diagramas de Metalicidade ($[Fe/H]$) versus Abundância de Elementos Alfa ($[alpha/Fe]$, e.g., $[Mg/Fe]$).

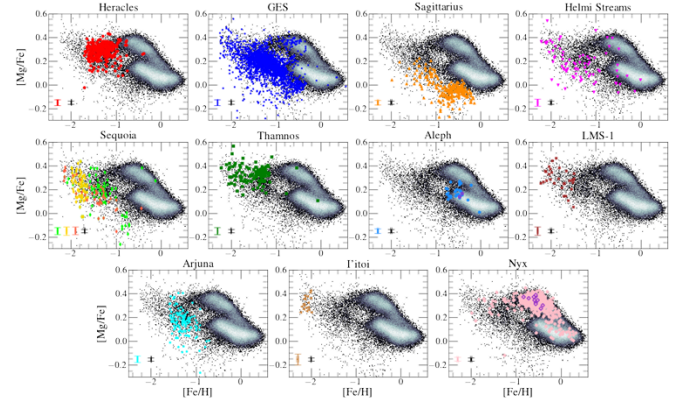


Figura 2: Diagrama $[Fe/H]$ vs. $[Mg/Fe]$ representando diferentes populações estelares ligadas a possíveis eventos de acreção da Via Láctea. Reproduzido de Horta et al., 2023.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que a análise das simulações GASTRO da fusão GSE, em cenários com e sem a formação de *clumps*, revele impactos distintos na evolução química e dinâmica das regiões centrais. O gás inicial do progenitor GSE e a interação com o gás nativo devem impor restrições importantes à formação do bojo, influenciando o enriquecimento químico e os gradientes de metalicidade das estrelas formadas após o evento. A análise nos espaços quimiodinâmicos deverá identificar populações com assinaturas químicas semelhantes, mas propriedades dinâmicas distintas, e diferenças claras entre os cenários. Este estudo visa fornecer novas interpretações sobre como a interação desses processos moldou a complexa coexistência de múltiplas populações estelares no bojo galáctico.

Agradecimentos

Agradecimentos à UNESP, ao Observatório Didático de Astronomia, ao Observatório Nacional, e aos orientadores Dr. Hélio Dotto Perottoni e João A. S. Amarante pelo apoio e orientação.

REFERÊNCIAS

- Amarante, J. A. S. et al. (2022). *ApJ*, 937, 12.
Horta, D. et al. (2023). *MNRAS*, 520, 5671.
Queiroz, A. B. A. et al. (2021). *A&A*, 656, A156.
Zoccali, M. & Valenti, E. (2024). *arXiv:2412.01607*.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

ESTUDO DE ESTRELAS VARIÁVEIS NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA A VALORIZAÇÃO DA CIÊNCIA

Julia Roberta Siqueira¹, Rodolfo Langhi²

¹ Colégio Técnico Industrial, UNESP Bauru, julia.roberta@unesp.br

² Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências, Departamento de Física e Meteorologia, rodolfo.langhi@unesp.br

INTRODUÇÃO

Este trabalho investiga os efeitos da participação de alunos do ensino médio em projetos de ciência cidadã, com foco no estudo de estrelas variáveis, como caminho para a alfabetização científica. Diante da escassez de conteúdos de Astronomia nas escolas, da formação deficiente de professores e da crescente desinformação e desvalorização da Ciência, a proposta aqui relatada promove o contato direto com o método científico por meio da observação astronômica.

FUNDAMENTAÇÃO

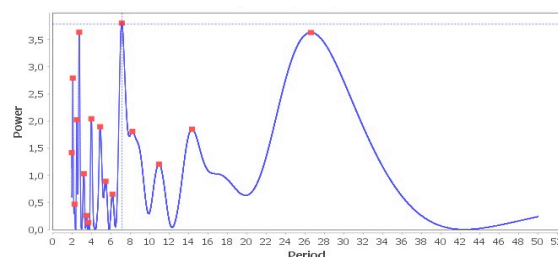
A alfabetização científica é defendida pelos autores da área de Ensino de Ciências, tais como Chassot (2001), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Santos e Mortimer (2001), Sasseron (2015), Sasseron e Carvalho (2011), Auler e Delizoicov (2001) e Silva e Sasseron (2021). Porém, refletimos, neste trabalho, sobre a alfabetização científica sendo antecedida pelo chamado movimento Ciência Cidadã. A Ciência Cidadã é defendida por autores tais como Martins e Cabral (2021), Rumenos *et al.* (2023), Silveira e Bisset-Alvarez (2024), Cohn (2008) e Paoli *et.* (2021). Neste contexto, o estudo de estrelas variáveis representa uma possibilidade de aprendizagem no âmbito da ciência cidadã que pode levar à alfabetização científica de alunos de ensino médio, seguindo as orientações da AAVSO (American Association of Variable Star Observers), o maior órgão do mundo nesta área. Justifica-se esta asserção pelo fato de o aluno envolver-se com o método científico básico, ao realizar observações, registrar medidas, coletar e tabular seus dados, reduzir e analisá-los, comparar com outros observadores (astrônomos amadores e profissionais), usar o ferramental matemático com seus próprios dados coletados, elaborar hipóteses, escrever um relatório científico e apresentar em congressos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa qualitativa teve como fundamentação metodológica os princípios apresentados por Flick (2009) e Gil (2019), analisando os dados constituídos a partir da observação de campo e registro de diário de bordo do pesquisador. A pesquisa qualitativa centrou-se no acompanhamento de uma aluna que realizou observações sistemáticas da estrela variável eta Aquilae, coletando dados visuais e fotográficos, analisando curvas de luz e estimando magnitudes com auxílio de softwares especializados. A atividade envolveu conceitos de Astronomia, Física e Matemática, indo além de simulações escolares para permitir uma vivência concreta da prática científica. Assim, o presente trabalho relata a experiência de uma aluna de ensino médio (a primeira autora deste artigo) que passou por estas etapas no estudo de estrelas variáveis, baseando-se em publicações semelhantes (Machado, 2019; Napoleão, 2018).

RESULTADOS

As fotos obtidas com uma câmera Canon t5i montada em um tripé foram descarregadas em um notebook, usando softwares para realizar as medições comparativas e relativas da magnitude de eta Aquilae. Com a captura das fotos em dias diferentes, do mês de abril a junho de 2024, realizou-se uma avaliação de magnitude visual, estimada com base em outras estrelas de magnitude fixa próximas da estrela estudada. Posteriormente, o uso dos softwares AIP4win e Astrolmage] foi útil para medir e confirmar a magnitude da variável anteriormente estimada apenas visualmente, elaborando-se uma planilha e um gráfico chamado de curva de luz. O software AAVSO Vstar permitiu medir com precisão o período desta variável, obtendo-se o valor de 7,155 dias.



A partir do período, foi possível determinar sua magnitude absoluta de -3,69 (literatura: 3,5 a 4,3), assim como sua distância de 1.030 anos-luz (literatura: 1.030 a 1.170), sua luminosidade em relação ao Sol de 2.574 $L_{\odot}$ (literatura: 3.368 ± 195), seu raio de 50,7 $R_{\odot}$ (literatura: até 60 vezes maior) e sua massa de 4,0 $M_{\odot}$ (literatura: 4 a 5 vezes).

CONSIDERAÇÕES

O principal efeito da participação de alunos do ensino médio em projetos de ciência cidadã (CC) não é apenas a importante e necessária alfabetização científica (AC), mas também a VALORIZAÇÃO da Ciência (VC), o que nos leva ao esquema em ordem de sequencial de execução: CC $\rightarrow$ AC $\rightarrow$ VC

AGRADECIMENTOS: Ao CNPq e à Reitoria da UNESP (ProPe) pelo programa de bolsas PIBIC EM, e ao Observatório Didático de Astronomia da UNESP pela orientação e colaboração com o espaço e equipamento cedido.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, A. **Observação visual de Eta Aquilae:** uma atividade multidisciplinar. Org.br, [s. d.]. Disponível em: https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/04/SNEA2011_TCP39.pdf. Acesso em: 27 ago. 2025.
- LANGHI, R. **Aprendendo a ler o céu:** pequeno guia prático para a astronomia observacional. 2. ed. São Paulo: LF Editorial, 2016
- NAPOLÉÃO, T. A. **Astrofísica estelar para o ensino médio:** uma abordagem empírica baseada na observação visual das estrelas variáveis. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

ASTROFÍSICA E CIÊNCIA CIDADÃ: COMO A SOCIEDADE PODE CONTRIBUIR PARA O AVANÇO NO ESTUDO DE BURACOS NEGROS

Kauã Rodrigues Mancoso, kaua.mancoso@unesp.br

INTRODUÇÃO

Por conta de sua natureza complexa e misteriosa, os buracos negros vêm despertando a curiosidade de milhões de pessoas, sejam elas pesquisadores da área, ou mesmo entusiastas. Esta massa interessada no avanço do conhecimento acerca desses objetos empolga o desenrolar das pesquisas e incentiva muitas mentes a irem atrás de suas próprias respostas. A partir do exposto, motivado pela declaração de interesse no assunto de diversos visitantes do Observatório Didático de Astronomia "Lionel José Andriatto" e pela curiosidade geral, este projeto visa, através de minicursos, informar e ensinar jovens e adultos entusiastas da astrofísica a como contribuir remotamente para o avanço das pesquisas sobre buracos negros a partir de uma iniciativa sociedade-ciência, conhecida como ciência cidadã. Tendo em vista essa via de mão dupla, essa relação amplia as perspectivas científicas enquanto incentiva novas pessoas a produzirem ciência, sendo uma importante investida para o futuro da sociedade.

FUNDAMENTAÇÃO

Este projeto toma como base teórica as pesquisas e publicações pioneiras dos autores Alan Irwin e Richard "Rick" Bonney a respeito da ciência cidadã, nas quais ambos pontuaram a importância dos cidadãos na produção científica ainda na década de 1990.

Adicionalmente, o trabalho realizado pelos observatórios do projeto SuperWASP permitiu a abordagem do tópico e início da prática acerca dos buracos negros.



Figura 1: Câmeras do observatório do projeto SuperWASP - fonte: <https://www.superwasp.org/about/>

O programa de ciência cidadã do SuperWASP, continuado pela plataforma Zooniverse com o projeto "Black Hole Hunters", o qual será a principal ferramenta de trabalho do minicurso, funciona de maneira a determinar candidatos a buracos negros através da análise popular dos dados do efeito de lentes gravitacionais.

METODOLOGIA

Embora os artigos de Alan Irwin e Rick Bonney tenham seus focos na ciência cidadã na área da ecologia e sustentabilidade, através da plataforma Zooniverse, com o projeto Black Hole Hunters, foi possível iniciar esta pesquisa sobre a sociedade e sua atuação no campo da

astronomia e astrofísica. A partir da utilização do Zooniverse, as aulas serão preparadas de maneira a ensinar o básico sobre buracos negros, informar o papel dos cidadãos no avanço das pesquisas da área e, para efetivar a prática, orientar a como participar do processo de análise de dados para a determinação destes corpos celestes.

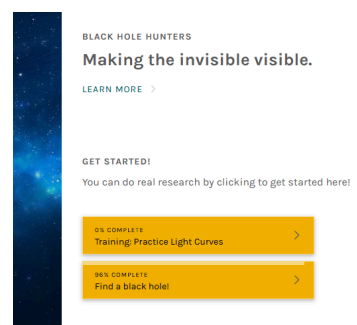


Figura 2: Captura de tela do projeto Black Hole Hunters na plataforma Zooniverse (Autoria própria, 2024)

RESULTADOS

Ainda não há resultados do projeto, mas espera-se que, a partir desta iniciativa, sejam fomentadas a curiosidade e a ânsia pela pesquisa de buracos negros em adolescentes e jovens da região, contribuindo para o desenvolvimento acadêmico e intelectual dos alunos, ao mesmo tempo em que garante o avanço da ciência e gera uma massa de pessoas interessadas e dedicadas à astronomia, uma área que carece de pesquisas no Brasil.

Agradecimentos

Agradeço ao Observatório Didático de Astronomia "Lionel José Andriatto" pela oportunidade de realizar e expor a pesquisa, bem como possibilitar a futura realização dos minicursos.

Agradeço à Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Baurur, por ceder o espaço para a exposição do projeto.

REFERÊNCIAS

DICKINSON, Janis; BONNEY, Richard. *Citizen Science: Public Participation in Environmental Research*. Ithaca, NY: Cornell University Press, 2012.

IRWIN, Alan. *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*. Londres: Routledge, 1995.

ABOUT SuperWASP. SuperWASP. Disponível em: <https://www.superwasp.org/about/>. Acesso em: 26 out. 2024.

BLACK HOLE HUNTERS. Zooniverse. Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/cobalt-lensing/black-hole-hunters>. Acesso em: 28 set. 2024.

HOESCHLE, Natalie; LEVINE, Isabella; BLELL, Miranda. *Utilizing SuperWASP Light Curve Data to Classify Variable Stars and Identify Black Hole Candidates*. Chicago, IL, 16 dez. 2022.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

ATENDIMENTOS ESCOLARES NO OBSERVATÓRIO DIDÁTICO DE ASTRONOMIA DA UNESP-BAURU COMO PRÁTICA DE EDUCAÇÃO EM ESPAÇO NÃO FORMAL

Mayana Vitória Oliveira e Sousa, Sioneia Rodrigues da Silva e Rodolfo Langhi, mayana.sousa@unesp.br

INTRODUÇÃO

A divulgação científica, em especial a astronomia, é essencial para a alfabetização científica e a formação crítica. Espaços não formais, como observatórios, ampliam a aprendizagem ao promover experiências interativas. Nesse contexto, o Observatório Didático de Astronomia "Lionel José Andriatto" (ODA/UNESP-Bauru) realiza atendimentos escolares envolvendo equipes de monitores de diferentes áreas. No segundo semestre de 2023, o ODA contou com cinco equipes de atendimentos em horários distintos, garantindo maior abrangência às escolas. Este trabalho tem como objetivo relatar a experiência da equipe de terça-feira à noite, destacando a organização das atividades e seus efeitos na formação dos estudantes e dos monitores.

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida entre agosto e novembro de 2023, em sete atendimentos escolares presenciais, com duração média de 2h30 cada. O método foi a observação participante, registrando planejamento, execução e recepção das atividades. A inscrição ocorreu via site do ODA/UNESP, cabendo às escolas o transporte e a presença de responsáveis. A equipe deste relato contou com cinco monitores, distribuídos em funções específicas: líder (contato com as escolas e organização geral), palestrante, auxiliar de palestrante, aplicadores da atividade prática e aplicadores da observação do céu noturno. As etapas dos atendimentos escolares incluíram: palestra interativa (40-50 min), atividade prática (30-40 min) e observação do céu noturno com telescópios (30-40 min). A escolha dos temas foi baseada em solicitações das escolas e diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), contemplando tópicos como Fases da Lua, Eclipses, Evolução Estelar, Atmosferas Planetárias e Surgimento da Vida. As atividades práticas foram planejadas de acordo com o nível de ensino dos visitantes e, no caso da Educação de Jovens e Adultos (EJA), substituídas por espaço de diálogo e esclarecimento de dúvidas.

RESULTADOS

Participaram 193 visitantes, entre alunos e professores acompanhantes, de diferentes escolas públicas e privadas da região de Bauru, distribuídos entre ensino fundamental, médio e EJA. As palestras, que integraram astronomia, física, química, biologia e meteorologia, foram bem recebidas, promovendo

interesse e participação ativa. As atividades práticas (meteoritos, fases da Lua, evolução estelar e espectroscópio) favoreceram a aprendizagem lúdica e investigativa, estimulando perguntas e discussões. A observação do céu noturno possibilitou contato direto com astros e constelações, despertando entusiasmo geral e consolidando a relação entre teoria e prática. Observou-se maior autonomia e aprofundamento conceitual no ensino médio, sobretudo nas atividades de espectroscopia e evolução estelar. No ensino fundamental I, a abordagem despertou curiosidade, com questionamentos espontâneos sobre planetas e fenômenos celestes. Já na EJA, prevaleceu um enfoque dialógico, privilegiando a troca de experiências e o esclarecimento de dúvidas, valorizado como oportunidade de retomada do contato com o conhecimento científico. Para os monitores, a experiência extensionista configurou-se como espaço de formação docente, ampliando competências em comunicação científica, mediação pedagógica e trabalho interdisciplinar. Os atendimentos escolares do ODA/UNESP-Bauru consolidam-se como práticas relevantes de educação científica em espaços não formais, ao aproximar os estudantes da ciência e estimular a curiosidade. Além do impacto sobre os alunos da educação básica, a vivência fortalece a formação de futuros professores, articulando ensino, pesquisa e extensão em uma perspectiva interdisciplinar e colaborativa.

Agradecimentos

Agradecemos aos monitores do Observatório Didático de Astronomia "Lionel José Andriatto", à Faculdade de Ciências, ao Departamento de Física e Meteorologia, ao Centro de Meteorologia de Bauru (IPMet) e à UNESP pelo apoio, pela oportunidade de integrar teoria e prática na popularização da ciência e por viabilizar o espaço acadêmico e as condições necessárias à realização do projeto.

REFERÊNCIAS

- GOHN, M. G. Non-formal education, civil society participation and councils structures in the schools. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, v. 14, p. 27-38, 2006.
- JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. Revista em Extensão, v. 7, n. 1, 2008.
- MUSSI, R. F. F.; FLORES, F. F.; ALMEIDA, C. B. de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. Revista Práxis Educacional, v. 17, n. 48, p. 60-77, 2021.
- NEVES, P. M. A. A observação participante como ferramenta para a criação de um sistema de sugestões (Master's thesis, University of Western Sydney, Austrália, 2009).

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

O PODCAST DOSSIÊ CIÊNCIA COMO ESTRATÉGIA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM ASTRONOMIA: UMA PARCERIA ENTRE OS PROJETOS RUV PODCASTS E OBSERVATÓRIO DIDÁTICO DE ASTRONOMIA DA UNESP

Mayana Vitória Oliveira e Sousa, Carolina Nogueira Aguiar, Kennia Karina da Silva Varine, Sioneia Rodrigues da Silva e Rodolfo Langhi, mayana.sousa@unesp.br

INTRODUÇÃO

A divulgação científica desempenha papel essencial na aproximação entre a produção acadêmica e a sociedade, permitindo que conhecimentos técnicos sejam compreendidos e debatidos por públicos mais amplos. Entre as diversas ferramentas de comunicação, os podcasts têm se destacado pela acessibilidade, pela possibilidade de explorar múltiplas linguagens e pelo potencial de alcançar diferentes públicos. O Dossiê Ciência é resultado de uma parceria entre a RUV Podcasts, projeto de extensão universitária da UNESP/Bauru, e o Observatório Didático de Astronomia "Lionel José Andriatto", espaço não formal de ensino, pesquisa e extensão vinculado ao Departamento de Física e Meteorologia da Faculdade de Ciências. A proposta da temporada foi abordar temas de astronomia de forma clara e envolvente, sem abrir mão do rigor conceitual, utilizando recursos narrativos que facilitassem a compreensão e despertassem o interesse do público. O objetivo do projeto foi produzir uma temporada de podcast que traduzisse conceitos astronômicos complexos para uma linguagem acessível e atrativa, promovendo a popularização da ciência, o diálogo interdisciplinar e a formação prática de estudantes em comunicação científica.

METODOLOGIA

A equipe, composta por oito estudantes de diferentes cursos de graduação, Jornalismo, Física, Meteorologia e Psicologia), atuou de forma colaborativa, com reuniões semanais online de aproximadamente 50 minutos. Nessas reuniões eram definidas as pautas, realizadas discussões sobre as pesquisas, roteirização e agendamento das entrevistas. O conteúdo era elaborado com base em fontes diretas, como especialistas e educadores do Observatório Didático de Astronomia, e fontes indiretas, como artigos científicos e materiais de divulgação. A partir desse material, os roteiros eram construídos com atenção à clareza, precisão técnica e uso de comparações e exemplos do cotidiano. Após a gravação, a edição seguia um manual editorial próprio, garantindo padronização e qualidade no produto final. A primeira temporada foi composta por três episódios, com duração média de 30 minutos cada: "T1E1 - Um passo para a Lua e um salto pro espaço", que discute impactos históricos e científicos das missões lunares; "T1E2 - Buracos negros não são buracos", que desmistifica conceitos e apresenta evidências observacionais; e "T1E3 - Alô alô, marciano: a busca por vida antiga em Marte", que aborda investigações e descobertas recentes sobre o planeta vermelho.

RESULTADOS

O projeto gerou impactos em três dimensões principais: formativa, científica e social. No aspecto formativo, os estudantes desenvolveram competências práticas em jornalismo científico,

produção radiofônica, pesquisa, roteirização, locução, edição de áudio e divulgação digital. A participação ativa em todas as etapas permitiu vivenciar o processo completo de criação de conteúdo, fortalecendo habilidades de comunicação, organização e trabalho em equipe. No aspecto científico, o podcast possibilitou a tradução de conceitos astronômicos complexos para uma linguagem acessível, sem perda de rigor técnico, contribuindo para o fortalecimento da cultura científica e para a construção de pontes entre a academia e a sociedade. A colaboração do Observatório Didático de Astronomia garantiu confiabilidade e atualização das informações, além de abrir espaço para entrevistas com especialistas e educadores. No aspecto social, a iniciativa ampliou o acesso do público leigo a conteúdos de astronomia, utilizando uma mídia de fácil distribuição e consumo. O formato podcast favoreceu a inclusão de ouvintes com diferentes rotinas e perfis, permitindo que o material fosse utilizado também em contextos educativos, como aulas e atividades de extensão. Ainda que não haja métricas detalhadas, os relatos de ouvintes e o compartilhamento espontâneo dos episódios indicam boa recepção e engajamento. De forma geral, o Dossiê Ciência consolidou-se como instrumento de formação interdisciplinar e veículo de popularização da ciência, mostrando que a comunicação planejada e colaborativa pode gerar produtos relevantes e de impacto duradouro. A experiência com o Dossiê Ciência evidenciou que o podcast é um formato eficaz para aproximar o público de temas científicos, especialmente quando desenvolvido por equipes interdisciplinares e em colaboração com espaços não formais de ensino. A parceria entre a RUV Podcasts e o Observatório Didático de Astronomia demonstrou que a comunicação bem estruturada pode ampliar significativamente o alcance e a relevância da divulgação científica, fortalecendo o vínculo entre ciência, cultura e sociedade.

Agradecimentos: Os autores agradecem ao Observatório Didático de Astronomia "Lionel José Andriatto" pelo apoio técnico e pela colaboração na realização das atividades descritas. Agradecem, ainda, à RUV Podcasts, vinculada à Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, pela parceria e pelo apoio na divulgação das ações educativas. À Faculdade de Ciências e à Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), pelo incentivo e pela manutenção de programas de extensão universitária voltados à promoção da educação científica e à integração entre universidade e comunidade.

REFERÊNCIAS

- FAZENDA, I. C. A. Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: Efetividade ou Ideologia? São Paulo: Edições Loyola. 1979.
- SANTOS, T. R., et al. A Astronomia no Ensino Fundamental: Princípios para pensar a prática em sala de aula. 2022.
- MAGALHÃES, V. N. Elaboração do Podcast Cosmo Mulheres: físicas no Brasil, a visibilidade merecida. 2021.
- MURPHY, C.; LICK, D. Whole faculty study groups: a powerful way to change schools and enhance learning. Califórnia: Corwin Press, Inc.. 1998.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

A INCLUSÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: UMA EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DA EJA NO OBSERVATÓRIO DIDÁTICO DE ASTRONOMIA DA UNESP

Mayana Vitória Oliveira e Sousa, Carolina Nogueira Aguiar, Kennia Karina da Silva Varine, Sioneia Rodrigues da Silva e Rodolfo Langhi,
mayana.sousa@unesp.br

INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) atende um público diverso, formado por jovens, adultos e idosos que, por diferentes motivos, não tiveram acesso ou continuidade no sistema formal de ensino. Esse grupo frequentemente enfrenta condições socioeconômicas desfavoráveis, jornadas de trabalho extensas e barreiras culturais, o que reforça a necessidade de abordagens pedagógicas que valorizem suas experiências e saberes. Entre os desafios, destaca-se a necessidade de evitar a infantilização do conteúdo e de adotar estratégias que conectem o conhecimento escolar ao cotidiano dos estudantes. Os espaços não formais de ensino oferecem vivências práticas que complementam o ensino formal, estimulando o interesse e possibilitando a apropriação significativa do conhecimento científico. Nesse contexto, o Observatório Didático de Astronomia "Lionel José Andriatto", vinculado à UNESP/Bauru, desenvolve atividades gratuitas e acessíveis, com foco na democratização do conhecimento astronômico. O objetivo deste trabalho foi relatar e analisar uma experiência de visita guiada ao Observatório com estudantes da EJA, destacando como atividades nesse tipo de espaço podem favorecer a inclusão científica, o engajamento e a valorização da autoestima dos participantes.

METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida em agosto de 2023, no período noturno, com uma turma de 20 estudantes da EJA, cuja média de idade era de 60 anos, incluindo três imigrantes venezuelanos em processo de alfabetização em português. A experiência adotou abordagem qualitativa descritiva, configurando-se como relato de experiência com base em observação participante. O atendimento seguiu o formato adaptado do Observatório: palestra interativa e observação do céu com telescópios. O tema, solicitado pela escola, abordou "Fases da Lua" e "Sistema Solar". Devido a limitações logísticas, especialmente no transporte, a duração da visita foi reduzida de duas horas e meia para cerca de uma hora e meia, o que levou à exclusão da atividade prática inicialmente prevista. Essa adaptação buscou garantir a profundidade e o engajamento nas atividades remanescentes. A condução priorizou uma linguagem acessível, evitando termos excessivamente técnicos e utilizando recursos visuais e interativos (imagens, vídeos e maquetes) para facilitar a compreensão e envolver todos os participantes.

RESULTADOS

A experiência gerou impactos educacionais, sociais e emocionais. No aspecto educacional, houve clara ampliação do interesse dos estudantes pela astronomia, evidenciada pelas perguntas formuladas, que iam desde aplicações práticas, como o impacto das fases da Lua na agricultura, até temas mais abstratos, como a possibilidade de vida extraterrestre. A adaptação da linguagem e dos

recursos permitiu a compreensão dos conteúdos por um público heterogêneo, incluindo estudantes com diferentes níveis de escolarização e domínio do português. No aspecto social, a visita proporcionou a ocupação de um espaço acadêmico por um grupo que historicamente tem pouco acesso a ambientes científicos, reforçando o sentimento de pertencimento e valorizando a trajetória individual de cada participante. A interação com a equipe do Observatório estabeleceu um ambiente acolhedor, respeitando o ritmo e as necessidades de todos. No aspecto emocional, os professores da EJA relataram aumento da autoconfiança e do entusiasmo dos estudantes após a visita, além de maior participação em atividades escolares subsequentes. Essa percepção reforça o potencial dos espaços não formais para atuar como agentes de inclusão científica e social. Como desafios, destacaram-se o tempo reduzido da atividade e a necessidade de conciliar interesses e perfis variados em um mesmo grupo. Apesar dessas limitações, a experiência confirmou que, com planejamento e sensibilidade pedagógica, é possível gerar impactos positivos duradouros. O caso relatado demonstra que espaços não formais de ensino, como o Observatório Didático de Astronomia, desempenham papel relevante na promoção da inclusão científica para públicos da EJA. A atividade mostrou que é viável adaptar conteúdos complexos para diferentes níveis de escolarização sem perda de qualidade conceitual, fortalecendo o interesse, a autoestima e o engajamento dos participantes. Sugere-se a ampliação desse tipo de ação para outras turmas da EJA e a realização de estudos longitudinais para avaliar o impacto dessas experiências na trajetória educacional dos estudantes.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Observatório Didático de Astronomia "Lionel José Andriatto" pelo suporte técnico e pela disponibilidade na execução das atividades descritas. À Faculdade de Ciências e à Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), pelo incentivo e pela manutenção de programas de extensão universitária voltados à promoção da educação científica e à integração entre universidade e comunidade.

REFERÊNCIAS

BORGES, A. A. A. G. Ideias algébricas explicitadas por estudantes da EJA em espaços não formais: o caso do cursinho de Ribeirão Preto. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas), Universidade Federal de São Carlos. 2011.

DOURADO, D. L. O. A EJA na educação não formal-ecoalfabetização como possibilidade de desenvolvimento e fortalecimento comunitário em Morros de Higino-Jussara-Bahia. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação de Jovens e Adultos), MPEJA/ UNEB Campus I, Salvador, 2016.

RIBEIRO, S. M. et al. Acesso aos museus de ciências: o caso da educação de jovens e adultos. Monografia (Curso de Especialização em Divulgação e Popularização da Ciência), Museu da Vida/ Casa de Oswaldo Cruz/ Fundação Oswaldo Cruz, 2019.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

CAÇA ASTEROIDES: UMA PARTICIPAÇÃO BRASILEIRA

Natalie Ferreira Silva, natalie.ferreira@unesp.br

INTRODUÇÃO

O principal objetivo desse projeto é identificar asteroides ainda não catalogados. Dessa forma, caçar asteroides é importante pois esses corpos celestes preservam materiais muito antigos, possibilitando assim uma maior compreensão sobre a formação do Sistema Solar. Eles também podem conter recursos valiosos, como metais raros e água, que no futuro poderão ser utilizados em missões espaciais. Além disso, alguns deles podem representar risco de colisão com a Terra, e monitorá-los permite prever e evitar possíveis impactos. Portanto, estudar e acompanhar esses corpos celestes contribui tanto para a segurança do planeta quanto para o avanço científico e tecnológico brasileiro e internacional.

FUNDAMENTAÇÃO

Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, os asteroides são fragmentos rochosos remanescentes da formação do sistema solar ocorrida há aproximadamente 4,6 bilhões de anos. A maior parte desses corpos celestes encontra-se em órbita ao redor do Sol, especialmente na região entre Marte e Júpiter, a qual é chamada de cinturão de asteroides principal. Esses corpos podem variar bastante em tamanho, desde cerca de 530 quilômetros de diâmetro (como no caso de Vesta) até cerca de 1 metro. No entanto, a somatória das massas de todos esses asteroides ainda é menor que a massa da Lua.



Figura 1: Asteroide Vesta (NASA, 2014)

METODOLOGIA

Esse projeto envolveu a análise de imagens de lapsos de tempo do céu, capturadas por telescópios internacionais, como por exemplo, os telescópios localizados no Observatório de Mauna Kea, no Havaí.

Sendo assim, essas imagens foram observadas por meio do software Astrometrica, permitindo comparar os pontos luminosos registrados. Nesse caso, enquanto as estrelas permanecem fixas na mesma posição, um asteroide aparece como um ponto que se desloca lentamente entre os lapsos de imagens.

Dessa forma, ao identificar objetos movimentando-se, suas coordenadas foram registradas e enviadas para o banco de dados

internacional Minor Planet Center, para que posteriormente haja uma verificação. Por fim, caso o objeto não conste nos registros, ele possivelmente se trata de um asteroide até então desconhecido e é então caracterizado como um asteroide preliminar, o qual posteriormente será estudado e classificado corretamente.



Figura 2: Asteroide P12ahuo a cada lapse (Silva, 2025)

RESULTADOS

Sendo assim, durante um período total aproximado de quatro meses e a partir da análise de um total de 12 pacotes de conjunto de imagens, foi possível encontrar dois asteroides preliminares, nos dias 26/05/2025 e 17/09/2025, sendo eles nomeados provisoriamente de, respectivamente, P12ahuo e P22f7hS.

Object	Observers	Team	Location	Date	Status	Linked
P12ahuo	N. Silva	514 - XXIX Caça Asteroides MCTI	Brazil	5/26/2025	Preliminary	NFS0005
P22f7hS	N. Silva	383 - XXXIII Caça Asteroides MCTI	Brazil	09/17/25	Preliminary	NFS4003

Figura 3: Asteroides preliminares identificados pela autora ao longo do projeto (MCTI, 2025)

Portanto, conclui-se que o projeto realizado é extremamente satisfatório quanto ao seu principal objetivo de identificar novos asteroides, contribuindo assim, com a participação brasileira em projetos internacionais e ainda, para a ciência e astronomia como um todo.

REFERÊNCIAS

LOGREIRA, D. BARNETT, A. **4 Vesta**. NASA Science, 23 abril 2025. Disponível em: [4 Vesta - NASA Science](#). Acesso em: 30 de outubro de 2025.

MCTI. **Caça Asteróides MCTI**. 2023. Disponível em: [Caça Asteroides MCTI](#). Acesso em: 30 de outubro de 2025.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

ESTUDO DOS ANALEMAS SOLAR E LUNAR

Natalie Ferreira Silva, natalie.ferreira@unesp.br

INTRODUÇÃO

O analema solar é uma curva fechada que se assemelha a uma lemniscata traçada pelo Sol no céu ao longo de um ano, se feito o registro de sua posição no mesmo horário todos os dias, de um ponto fixo. Na astronomia, o termo "analema" se refere geralmente ao Sol, mas esse tipo de curva também pode ser vista para a Lua e é comumente chamada de analema lunar, apesar de ser produzida de maneira um pouco diferente. O objetivo desse projeto é observar a mudança da posição desses corpos celestes através da simulação e registro dessas curvas para o Sol e a Lua, para a cidade de Bauru (SP).

FUNDAMENTAÇÃO

Segundo Correia, et al (2021) e Borges e Langhi (2020), o analema é resultado da combinação da inclinação da Terra sobre seu próprio eixo (aproximadamente $23,5^\circ$), da obliquidade da eclíptica e da excentricidade da órbita da Terra.

Outro fator importante é a utilização do tempo solar médio, referente às horas de um dia, para o registro do analema. O tempo solar médio difere do tempo solar verdadeiro, essa diferença é expressa pela equação do tempo, proveniente da simultaneidade dos fenômenos da órbita terrestre (CORREIA, et al. 2021)

O analema lunar, por sua vez, é formado ao longo de cada lunação, sendo os registros da lua feitos a cada 24 horas 50 minutos e 29 segundos, tempo necessário para que a lua retorne a mesma posição no céu, nele pode-se observar todas as fases da lua (BORGES E LANGHI, 2020. *Vito Technology*, 2023).

METODOLOGIA

Utilizando-se o aplicativo *Sky Tonight*, foi possível observar esses fenômenos para o sol e lua. Primeiramente, escolheu-se uma data e horário em que se iniciaria a observação do corpo celeste em questão. A partir disso, o corpo celeste foi localizado e selecionado no céu simulado e ao clicar no ícone de câmera na parte inferior da tela e em seguida abrir o menu simbolizado por uma seta, foi possível selecionar o tipo da curva em que se desejava observar, assim como a densidade de registros ao longo desse caminho percorrido.

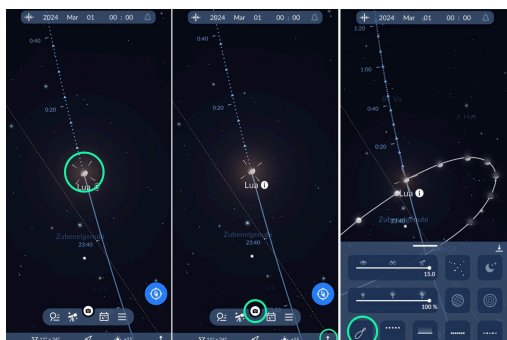


Figura 1: Representação do passo a passo do uso do aplicativo *Sky Tonight* para simulação de um analema (Silva, 2024)

Dessa forma, para o Sol, usou-se como data inicial o dia 01/01/2024 ao meio-dia, e foram feitos um total de 46 registros até o dia 12/12/2024 também ao meio-dia. Já para a Lua, usou-se a data inicial o dia 21/06/2024 a meia noite, e foram feitos um total de 24 registros até a data 16/07/2024.

RESULTADOS

Sendo assim, obteve-se então as seguintes imagens para o Sol e Lua, respectivamente:

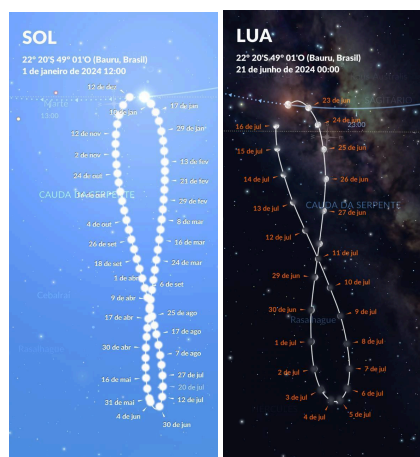


Figura 2: Analema solar e lunar (Silva, 2024)

A partir delas, é possível observar que, como de acordo com Correia, et al (2021), e com o guia da *Vito Technology, Inc.*, o lado menor da imagem formada virada para baixo nos mostra que o analema solar foi obtido no hemisfério Sul, e que a mesma representa o solstício de inverno e o lado maior ocorre no solstício de verão. Pode-se apontar também que a inclinação do analema solar indica aproximadamente o horário em que foi registrado, nesse caso, da simulação para o meio-dia, a figura forma um "8" sem inclinação (BORGES E LANGHI, 2020).

Ao analisar o analema lunar, por sua vez, é possível observar que os extremos representam fases opostas da Lua (acima a lua cheia, a baixo a lua nova)

REFERÊNCIAS

- BORGES, M. C. T., LANGHI, R. **Atividades Observacionais para o Ensino de Astronomia: Indicadores que contribuem para o processos de aprendizagem sobre o movimento aparente do Sol.** Ciência em Tela, vol. 13. 2020. Disponível em: <<http://www.cienciaemtela.nutes.ufri.br/artigos/13pe1.pdf>>.
- CORREIA, B. de C. et al. **Astronomia Olímpica.** 1. ed. Brasil, Núcleo Olímpico de Incentivo ao Conhecimento, 2021. Disponível em: <https://noic.com.br/wp-content/uploads/2021/10/Astronomia_Olimpica.pdf>.
- Analema Explicado:** Como fazê-lo facilmente. Vito Technology, Inc. 2023. Disponível em:<<https://starwalk.space/pt/news/analemma-definition#:~:text=Como%20fazer%20seu%20próprio%20analema.-Há%20duas%20maneiras&text=Abra%20o%20aplicativo%20gratuito%20Sky,você%20tem%20um%20analema%20solar>>.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

PROJETOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO ENSINO MÉDIO DO OBSERVATÓRIO DIDÁTICO DE ASTRONOMIA DA UNESP BAURU

Suzi Mara Rossini, Isadora Pedon, Manuela Sousa Pioto, Renzo Vitorino de Oliveira Dias, suzi.mara1967@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Estudar, desenvolver e produzir material didático e atividades práticas para o ensino e divulgação da Astronomia para atendimentos escolares e públicos no Observatório. São 12 tarefas, a serem realizadas e entregues uma por mês. Transformar cada sessão (capítulo) do Livro Afterschool Universe da NASA em uma apostila de atividades práticas com experimentos prontos para uso nos atendimentos em nosso Observatório. O presente projeto nasceu da importância em atender alunos do Ensino Médio que demonstram interesse em ingressar no mundo das pesquisas e ações observacionais do nosso Observatório. Ao estudar, traduzir e realizar a produção dos materiais sugeridos neste riquíssimo livro, alunos bolsistas do Ensino médio apropriam-se de conhecimentos necessários para a mediação dos atendimentos escolares, assim como incentivam a divulgação da Astronomia.

FUNDAMENTAÇÃO

O ensino de Astronomia tem papel fundamental na formação científica e crítica dos estudantes, despertando a curiosidade e promovendo a integração entre diferentes áreas do conhecimento (LANGHI; NARDI, 2007). No entanto, a falta de materiais didáticos adequados e a limitação da formação docente ainda representam desafios para o ensino desse tema no Ensino Fundamental (BRASIL, 2018).

Iniciativas que envolvem a tradução e adaptação de materiais internacionais, como o programa Afterschool Universe da NASA, contribuem para a popularização da ciência e para o acesso equitativo ao conhecimento científico (CHASSOT, 2003). A tradução e produção de recursos de baixo custo pelos alunos do Ensino Médio configuram uma metodologia ativa (DEWEY, 1979; MORAN, 2018), que favorece a aprendizagem significativa (FREIRE, 1996) e estimula o protagonismo estudantil.

A mediação entre pares, conforme defendido por Vygotsky (1991), fortalece o processo de ensino-aprendizagem, pois permite a construção coletiva do conhecimento. Assim, o projeto promove não apenas o aprendizado de conceitos astronômicos, mas também o desenvolvimento de competências comunicativas, colaborativas e científicas, essenciais para a formação integral do estudante.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido como uma pesquisa qualitativa e descritiva, envolvendo alunos do Ensino Médio na tradução, adaptação e aplicação de atividades do programa "Afterschool Universe – NASA". Os participantes se reuniram em grupos para

traduzir o material original, discutir conceitos científicos e planejar formas acessíveis de abordagem para o público brasileiro. Em seguida, produziram materiais didáticos de baixo custo inspirados nas propostas da NASA, utilizando recursos simples e reutilizáveis. As atividades foram aplicadas em espaços não formais de ensino, voltadas a alunos do Ensino Fundamental II e ao público em geral, com os monitores atuando como mediadores do aprendizado. Ao final, o grupo realizou momentos de avaliação e reflexão sobre o processo, destacando o desenvolvimento de competências científicas, comunicativas e pedagógicas.

RESULTADOS

A partir dessa perspectiva teórica, o projeto de tradução e adaptação do material "Afterschool Universe – NASA", desenvolvido por alunos do Ensino Médio, assume um caráter formativo duplo: de um lado, promove o aprofundamento conceitual e a autonomia dos jovens tradutores e produtores de materiais; de outro, favorece a disseminação do conhecimento astronômico entre estudantes do Ensino Fundamental II, por meio de atividades práticas acessíveis, atrativas e contextualizadas. A atuação dos monitores como mediadores do aprendizado reforça o papel social da escola na popularização da ciência e na formação de multiplicadores do conhecimento, consolidando a Astronomia como um campo interdisciplinar e inspirador para o desenvolvimento do pensamento científico e crítico.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Porto Alegre: Ed. Unisinos, 2003.
- DEWEY, J. **Democracia e educação**. São Paulo: Nacional, 1979.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GASPAR, A. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2005.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades e perspectivas para o ensino da Astronomia na escola básica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 87–111, 2007.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.31, n.4, p.4402-1-4402-11, 2009. Disponível em: www.sbfisica.org.br Acesso em: 14 jan.2021.
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 12, n. 2, 2018.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

ENSINANDO ASTRONOMIA PARA CRIANÇAS EM AMBIENTES NÃO FORMAIS DE ENSINO COM O USO DE OBJETOS CONFECCIONADOS COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

Suzi Mara Rossini, suzi.mara1967@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O presente trabalho nasceu da vivência em sala de aula da Educação Infantil, anos iniciais, e em ambientes não formais de ensino como o Observatório de Astronomia e o ACorDar Ateliê, ao observar as dificuldades dos professores e dos alunos em compreender, descobrir e conhecer sobre objetos celestes, expedições espaciais, e fenômenos da natureza, trouxe a tentativa de solucionar a defasagem nesses assuntos possivelmente deixadas ao longo dos anos de ensino formal. Dessa maneira, o objetivo desse trabalho é evidenciar o ensino de Astronomia em espaços não formais mediante uso de materiais de baixo custo.

FUNDAMENTAÇÃO

Partindo do pressuposto que o ensino de Astronomia pode ser desenvolvido mediante a interdisciplinaridade (LANGHI, Nardi 2009) e voltando na ideia do "pensar o que ensinar e como ensinar" (OLIVEIRA; LANGHI, 2018) foram abordados os seguintes temas: Observação da natureza/ céu noturno e diurno; Estudos das Nebulosas; Superfícies da Lua; Distância Terra-Lua (RODRIGUES, CAMARGO, 2016); Gravidade - Sensação de peso; primeira viagem espacial – Yuri Gagarin. Todos os temas seguiram uma sequência didática e culminavam com um experimento de baixo custo.



Figuras 1 e 2: Primeira Viagem Espacial- Yuri Gagarin (A autora, 2021)

METODOLOGIA

No contexto das experiências didáticas colaborativas, de forma lúdica, criativa e artística, são apresentados e desenvolvidos objetos e ferramentas educativas para explorar e entenderem sobre o universo. Para isso é necessária uma observação mais criteriosa e investigativa, instigando e propondo aos estudantes uma reflexão sobre os fenômenos da natureza (Dia/Noite); Estudos das Nebulosas; Superfície lunar; Distância Terra-Lua; Gravidade – Sensação de peso; Viagem Espacial. No espaço do Ateliê são construídos e elaborados materiais para o ensino de Astronomia, atendendo o público no Observatório e nas escolas. Os estudantes que confeccionam e produzem os materiais têm entre 3 e 14 anos de idade, oferecidas as oficinas proporcionando habilidades e competências interdisciplinares. Apoiando nos episódios dos programas Astrolab da TV Unesp para complementar e enriquecer o aprendizado. Algumas produções: foguetes, Lua tátil, Nebulosas, Terra tátil foram confeccionados e construídos com diferentes materiais de fácil acesso e baixo custo, sendo arrecadados pelos alunos. O papel do professor/mediados é incentivar e

instigar o estudante de hoje a ser um pesquisador, cientista, astrônomo, e principalmente cidadãos esclarecidos do futuro.



Figuras 1 e 2: Confeccionando Lua-Terra e Nebulosas (A autora, 2021)

RESULTADOS

Este trabalho trouxe a satisfação de desenvolver nos diferentes ambientes de ensino não formal, práticas de construção de materiais e de conhecimento contemplando não só os estudantes típicos como os atípicos, com baixa visão ou cegueira e em diferentes faixas etárias. Resultou também em um capítulo do livro INTERFACES DA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA: Currículo, formação de professores e divulgação científica – vol.2 (LANGHI; RODRIGUES, 2021).



REFERÊNCIAS

- LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.31, n.4, p.4402-1-4402-11, 2009. Disponível em: www.sbfisica.org.br Acesso em: 14 jan.2021.
- LANGHI, Rodolfo. *Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores*. 2009.370 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Unesp, Baurur, 2009.
- OLIVEIRA, Fabiana A.; LANGHI, Rodolfo. O desenvolvimento de um curso de formação continuada em Astronomia: a articulação entre produções acadêmicas da área e as necessidades formativas dos professores. Nardi, Roberto; BASTOS, Fernando. *Formação de professores para o ensino de ciências naturais e matemática: aproximando teoria e prática*. São Paulo: Escrituras, p.211-227, 2018.
- RODRIGUES, F.M., CAMARGO, E. P. de. Construção de maquetes no contexto da deficiência visual: possibilidade para o ensino de temas de astronomia no ensino fundamental II. *Atas XXII SNEF*, São Carlos, 2016.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

CONSTRUÇÃO DE UMA ROSA DOS VENTOS NO PÁTIO DO OBSERVATÓRIO DE ASTRONOMIA

Suzi Mara Rossini, suzi.mara1967@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A rosa dos ventos é uma representação gráfica dos pontos cardeais e suas subdivisões, fundamental para orientar a navegação e a compreensão do espaço. Num observatório de astronomia, a sua construção não serve apenas como um instrumento prático, ela ajuda a montar telescópios e outros instrumentos de observação, garantindo que os estudantes possam localizar e estudar corpos celestes com precisão. Além disso, a rosa dos ventos representa uma conexão entre a terra e o céu, refletindo a busca humana por entender o universo, contemplamos também a arte e a estética trazendo exclusividade e sofisticação ao ambiente. Neste trabalho, exploraremos o processo de criação de uma rosa dos ventos e sua importância no contexto astronômico.

FUNDAMENTAÇÃO

A fundamentação para o uso da rosa dos ventos se baseia em sua história e importância cultural, que começa a aparecer nos mapas e cartas de navegação a partir do séc. XIV, foi incorporada pelo italiano Flávio Gioia, por volta de 1302. Recebeu este nome por se parecer com as pétalas de uma flor e se tem registro desde a Grécia antiga. Seu valor como ferramenta de orientação, e sua conexão com a geografia e a astronomia indicando os pontos cardeais e colaterais se faz imprescindível em ambientes educacionais, em mapas e em observatórios astronômicos, a rosa dos ventos permanece um símbolo de orientação e exploração, oferecendo uma estrutura que conecta o conhecimento terreno ao celeste e favorece a compreensão. Bússolas e a rosa dos ventos são instrumentos, ferramentas que se aprimoram desde os primórdios trazendo a modernização de sistemas de navegação, na orientação espacial, visualização e compreensão do espaço. Neste trabalho apresento também a importância artística da Rosa dos Ventos confeccionada em pastilhas de vidro e cerâmica, trazendo a estética e a funcionalidade capaz de enriquecer visualmente o ambiente, como elemento exclusivo, durabilidade às intempéries climáticas e de fácil manutenção.

METODOLOGIA

A escolha por qual desenho aplicar foi sugerida pelo prof. Rodolfo Langhi, orientador e coordenador no Observatório, por ser simples e por trazer a possibilidade de estudos para os alunos e visitantes do local. A circunferência mede 2m de diâmetro, com aplicação de pastilhas de vidro e cerâmica, design simples e elegante. Este modelo foi aplicado juntamente com a concretagem do piso, em local previamente estabelecido pelo prof. Langhi, e alinhado com aparelhos de precisão por Demilson Quintão. Os materiais utilizados foram: Pastilhas 1,5cm de diferentes cores, tela em algodão para colagem, argamassa.

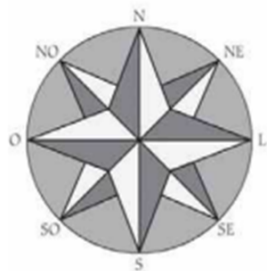


Figura 1: Rosa dos ventos (LONGHINI, SILVESTRE, VIEIRA, 2010)



Figura 2: Fotografia tirada no local

RESULTADOS

O processo de construção da Rosa dos Ventos no pátio do Observatório Didático de Astronomia "Lionel José Andriatto" – Unesp – Bauru, trouxe muita satisfação, trabalho e dedicação. Acredito que um elemento decorativo e funcional como esse estimula as pessoas a interagirem com o espaço. Ao verem a rosa dos ventos, muitos visitantes e alunos podem se posicionar, tirar fotos e se orientar, criando uma experiência interativa e educativa. Ela representa uma fusão entre arte e ciência, criando um ponto de orientação útil e de grande valor visual. Além disso, sua durabilidade e fácil manutenção fazem dela uma excelente opção para espaços que visam resistir ao tempo e envolver o público.

REFERÊNCIAS

ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO: **Revestimentos e Acabamentos**. Diversos autores. São Paulo: Editora Abril, 2012.

COSTA, Antônio F.; ALMEIDA, Sílvia Helena P. **Introdução à Astronomia e Astrofísica**. Portal eduCAPES, ano de publicação.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.31, n.4, p.4402-1-4402-11, 2009. Disponível em: www.sbfisica.org.br Acesso em: 14 jan.2021.

LANGHI, Rodolfo. **Aprendendo a ler o céu**. Cidade de publicação: Editora Livraria da Física, SP 2016.

LONGHINI, Marcos Daniel; SILVESTRE, Roberto Ferreira; VIEIRA, Flávio César Freitas. Artigo: Uma estratégia para a construção de uma rosa dos ventos envolvendo geometria, artes, astronomia e tecnologia. **Revista Física na Escola**, volume 11, edição 1, 2010.

SANTOS, Jorge Manuel Pina dos. **História da Rosa-dos-Ventos e da Cartografia**. Lisboa: Editora CartoGrafia, 2010.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

ANÁLISE DE DADOS ESPACIAIS: EXOPLANETAS E GRAVIDADE

Tátilla Durão Fernandes, Observatório Didático de Astronomia Unesp Bauru, tatila.bd@gmail.com

INTRODUÇÃO

O artigo propõe ensinar programação em Python por meio de técnicas de visualização de dados do banco de exoplanetas da NASA [1].

FUNDAMENTAÇÃO

A aprendizagem baseada em dados, aplicada à astronomia e programação, utiliza informações reais da NASA. Com base na gravitação universal, os alunos calculam a gravidade de exoplanetas, a força gravitacional influencia diretamente a manutenção da atmosfera, o equilíbrio térmico e até o conforto físico de possíveis visitantes humanos. Utilizando a fórmula, é possível calcular a gravidade superficial de diferentes planetas com base em sua massa e raio parâmetros disponíveis em bancos de dados científicos. Com o apoio do pensamento computacional em Python, essa análise permite identificar quais planetas apresentam gravidade semelhante à da Terra, destacando aqueles com maior potencial para sustentar a vida humana.

```
G = 6.67430e-11
massa_kg = df['pl_bmasse'] * 5.972e24
raio_m = df['pl_rade'] * 6.371e6
df['gravidade_m_s2'] = (G * massa_kg) /
(raio_m ** 2)
```

Figura 1: Fórmula da aceleração da gravidade por meio da lei da gravitação universal adaptada no código em Python (fonte: autora)

METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho aprimora um curso de ciência de dados com Python, tornando-o mais prático e aplicado à astronomia. Organizado em módulos progressivos, aborda fundamentos da linguagem, manipulação de dados com pandas e numpy [2,3] e visualização com matplotlib e plotly [4,5], utilizando dados reais do NASA Exoplanet Archive [1] e seguindo as orientações de Kirk [6] sobre ferramentas que facilitam a coleta e conversão de dados. Os alunos aprendem a limpar, analisar e calcular gravidades planetárias, unindo programação e ciência para estimular o pensamento computacional e a curiosidade científica.

RESULTADOS

A visualização dos dados obtidas através dos dados da NASA Exoplanet Archive [1], construída em Python com Plotly [5],

apresenta a gravidade real de exoplanetas entre 5 e 49 m/s², limite que representa até cinco vezes a gravidade da Terra (9,8 m/s²), o máximo tolerável para o corpo humano.

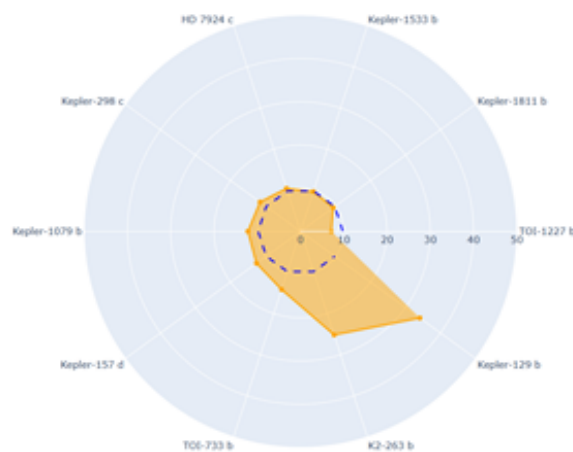


Figura 2: Gráfico radar comparando planetas rochosos com gravidade semelhante à da Terra (fonte: autora)

Muitos planetas mostram gravidades próximas à terrestre, sugerindo condições compatíveis com a vida, especialmente em planetas rochosos, enquanto planetas gasosos apresentam gravidades muito maiores tornando os planetas inóspitos a vida humana. O gráfico interativo permite explorar esses dados de forma acessível, a linha tracejada azul indica a gravidade da Terra como referência, destacando nos outros pontos candidatos promissores à habitabilidade e estimulando o interesse por astrofísica e órbitas planetárias.

Agradecimentos

Agradeço aos professores José Remo e Rodolfo Langhi pelo apoio no curso de Visualização da Informação e por fazer parte da equipe do Observatório da Unesp de Bauru, que ampliou minha compreensão e paixão por integrar programação e astronomia no ensino.

REFERÊNCIAS

- [1] CALTECH, IPAC–NASA. Exoplanet Science Institute 1200 E. California Ave, Pasadena, CA, v. 91125.
- [2] HARRIS, Charles R. et al. Array programming with NumPy. nature, v. 585, n. 7825, p. 357-362, 2020.
- [3] MCKINNEY, Wes et al. Data structures for statistical computing in Python. scipy, v. 445, n. 1, p. 51-56, 2010.
- [4] HUNTER, John D. Matplotlib: A 2D graphics environment. Computing in science & engineering, v. 9, n. 03, p. 90-95, 2007.
- [5] INC, P. T. Collaborative data science, Montreal, QC: Plotly Technologies Inc [em linha]. 2015.
- [6] KIRK, Andy. Data visualisation: A handbook for data driven design. 2019.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

ANÁLISE DE DADOS ESPACIAIS: EXOPLANETAS E ZONA HABITÁVEL

Tátilla Durão Fernandes, Observatório Didático de Astronomia Unesp Bauru, tatila.bd@gmail.com

INTRODUÇÃO

O artigo propõe ensinar programação em Python por meio de técnicas de visualização de dados do banco de exoplanetas da NASA [1].

FUNDAMENTAÇÃO

A aprendizagem baseada em dados, aplicada à astronomia e programação, utiliza informações reais da NASA. A zona habitável (ZH) é a região ao redor de uma estrela onde a temperatura permite a existência de água líquida na superfície de um planeta, um fator essencial para a vida como conhecemos na Terra. A posição dessa zona depende da luminosidade da estrela: estrelas mais luminosas têm zonas habitáveis mais distantes, enquanto estrelas menos luminosas possuem ZHs mais próximas. A luminosidade de uma estrela em relação ao Sol pode ser calculada a partir de seu raio e temperatura efetiva, e esses valores são usados para determinar os limites da zona habitável (ZHmin e ZHmax).

$$L_{\text{relativa}} = (st_{\text{rad}})^2 \cdot \left(\frac{st_{\text{teff}}}{5778}\right)^4$$

$$ZH_{\text{min}} = \sqrt{\frac{L_{\text{relativa}}}{1.1}}, \quad ZH_{\text{max}} = \sqrt{\frac{L_{\text{relativa}}}{0.53}}$$

Figura 1: Fórmula da luminosidade da estrela em comparação com o Sol e fórmula da luminosidade relativa da estrela (fonte: autora)

Planetas localizados dentro desses limites são considerados como estando na zona habitável, o que indica que a temperatura em sua superfície poderia permitir água líquida. Embora isso não assegure que o planeta seja habitável, é um critério inicial importante para identificar potencial para sustentar a vida.

METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho aprimora um curso de ciência de dados com Python orientado pela autora, tornando-o mais prático e aplicado à astronomia. Organizado em módulos progressivos, aborda fundamentos da linguagem, visualização com matplotlib e plotly [2,3], utilizando dados reais da NASA [1] e seguindo as orientações de Kirk [6] sobre ferramentas que facilitam a coleta e conversão de dados. Os alunos aprendem a limpar, analisar e calcular gravidades planetárias, unindo programação e ciência para estimular o pensamento computacional e a curiosidade científica.

RESULTADOS

O gráfico utiliza uma abordagem comparativa avançada, normalizando distâncias dos planetas pela luminosidade e raio de suas estrelas, permitindo comparar sistemas planetários distintos de forma justa. Linhas tracejadas conectam cada estrela ao seu planeta, enquanto cores e marcadores indicam a posição do planeta em relação à zona habitável, com o Sol e a Terra servindo como referências para contextualização.

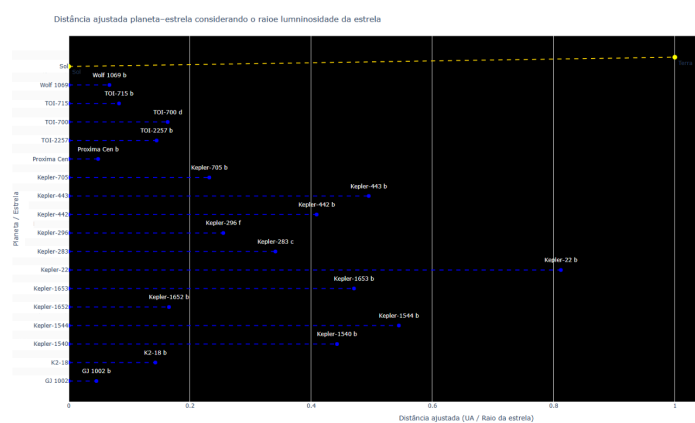


Figura 2: Gráfico radar comparando planetas rochosos com gravidade semelhante à da Terra (fonte: autora)

A estrutura horizontal facilita a leitura e reduz a carga cognitiva, enquanto o uso de múltiplos elementos visuais (cor, forma e posição) garante clareza e acessibilidade. Esse tipo de visualização incentiva o pensamento analítico, permitindo aos alunos comparar sistemas estelares, compreender zonas habitáveis, entendendo que não é necessário estar na mesma distância (AU) terra e sol para ser considerável zona habitável, além disso tem como objetivo internalizar os efeitos da luminosidade e do raio estelar de maneira visual e intuitiva.

Agradecimentos

Agradeço ao professor Rodolfo Langhi e a equipe do Observatório de Astronomia de Bauru pelo apoio que ampliou minha compreensão e paixão por integrar programação e astronomia no ensino.

REFERÊNCIAS

- [1] CALTECH, IPAC-NASA. Exoplanet Science Institute 1200 E. California Ave, Pasadena, CA, v. 91125.
- [2] HUNTER, John D. Matplotlib: A 2D graphics environment. Computing in science & engineering, v. 9, n. 03, p. 90-95, 2007.
- [3] INC, P. T. Collaborative data science, Montreal, QC: Plotly Technologies Inc [em linha]. 2015.
- [4] KIRK, Andy. Data visualisation: A handbook for data driven design. 2019.

Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia

FORMAÇÃO REFLEXIVA: PRÁTICAS ASTRONÔMICAS COM LICENCIANDOS DE PEDAGOGIA

Thayná Cristina Dias e Dias, thayna.dias@unesp.br

INTRODUÇÃO

Este texto pretende analisar uma aula ministrada por licenciandos de Pedagogia da Universidade Federal do Pará (UFPA), nos anos iniciais do ensino fundamental com conceitos ligados ao ensino de Astronomia. Esses dados são frutos de uma pesquisa de Doutorado que investiga, dentre outros assuntos, as habilidades de licenciandos em pedagogia na perspectiva da Educação em Astronomia.

FUNDAMENTAÇÃO

A formação reflexiva atua como ponte entre teoria e prática, para Libâneo (2006) a característica de um professor crítico-reflexivo é pensar a relação teoria e prática na sua realidade social com atitudes críticas a sua atuação frente ao mundo capitalista, entre outras.

Nóvoa (1997) defende o desenvolvimento da prática docente no momento da formação inicial do professor. Para o autor a formação crítico-reflexiva deve fornecer "meios para o pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada" (Nóvoa, 1997, p. 25).

Na vertente do ensino de Astronomia na formação de professores, Langhi e Nardi (2005) corroboram com estudos sobre a importância dos professores dos anos iniciais terem domínios conceituais de Astronomia para ensinarem crianças e adolescentes.

METODOLOGIA

Este estudo de abordagem qualitativa, analisa a participação de 4 (quatro) discentes de Pedagogia em uma aula na Escola de Aplicação da UFPA (EAUFGA), os estudantes participaram de um curso-formação de Astronomia, e, ao final, aplicaram os conhecimentos abordados no curso em duas aulas de 50 minutos cada.

Para isso, foram formados dois grupos, uma dupla planejou e ministrou aula para o 2º ano do ensino fundamental com o tema de "Movimento aparente do Sol no céu". Outra dupla contemplou os estudos no tema de fases da Lua para o 4º ano do ensino fundamental anos iniciais.

RESULTADOS

Os resultados das aulas ministradas pelos futuros pedagogos, somam-se com as experiências advindas do curso-formação, os licenciandos se preparam meses antes da aplicação da aula, sendo está, não um fim em si mesma, mas o produto de uma

experiência construída com sequências didática em assuntos envolvendo Astronomia.



Figura 1: aula do grupo de "Movimento aparente do Sol" (Dias, 2024)



Figura 2: aula do grupo de "Fases da Lua" (Dias, 2024)

Essa experiência advém de um processo crítico-reflexivo do papel de professor dos anos iniciais e seus múltiplos saberes para o ensino e aprendizagem, em especial os saberes astronômicos.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Rodolfo Langhi pelas orientações de doutoramento. A Universidade Federal do Pará e a Escola de aplicação (EAUFGA).

REFERÊNCIAS

- LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, n. 2, p. 75-91, 2005.
- LIBÂNEO, José Carlos. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? In: PIMENTA, Selma Garrido. GHEDIN, Evandro. *Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez, 2006, p. 53-80.
- NÓVOA, António. *Os professores e a sua formação*. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

X Semana de Imersão Total em Astronomia

Projeto COSMO TUPI - CAÇADORES DE ASTEROIDES - ASTEROID HUNTERS

Alesca Barbosa¹; Andre Amarante¹; Maria Antoniazzi¹; Aline Alencar¹; Odeilson Moraes¹; Caio Gomes¹; Leonardo Braga¹; Altair Gomes-Júnior²; Mariana Milena²; Jadilene Xavier³; Maria Clara³; Lucas Gonçalves³; Nelson Callegari-Júnior⁴; Vinicius Orlando⁴; Rodolfo Langhi⁵;

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia e Ciências, Guaratinguetá; ²Universidade Federal de Uberlândia (UFU);

³Instituto Federal de Alagoas (IFAL), Palmeira dos Índios; ⁴Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro; ⁵Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Bauru

alesca.barbosa@unesp.br¹

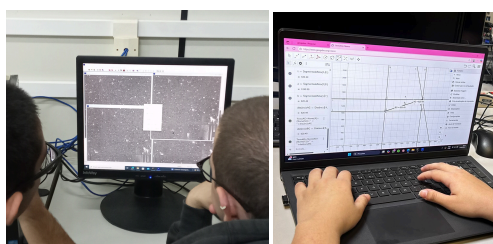
INTRODUÇÃO

A integração entre Astronomia e Matemática, por meio de atividades interdisciplinares, torna o aprendizado mais significativo. O uso de tecnologias digitais no ensino de Astronomia favorece o engajamento dos estudantes e contribui para melhores resultados de aprendizagem (Martins & Rezende, 2024). O Projeto UNESP Cosmo Tupi busca aproximar os alunos da prática científica, promovendo o ensino de Geometria Analítica por meio de uma abordagem investigativa, na qual os estudantes participam de campanhas de busca de asteroides.



FUNDAMENTAÇÃO

O principal objetivo do projeto é promover o processo de ensino-aprendizagem de conceitos fundamentais de Geometria Analítica, como ponto e reta, por meio da caça aos asteroides. Além de buscar e integrar conhecimentos de Matemática, Astronomia e Física, aproximando os estudantes da prática científica.



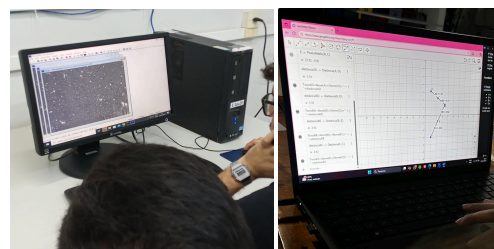
METODOLOGIA E MÉTODOS

Para análise das imagens, foi utilizado o software Astrometrica, que permite estudar conjuntos de quatro imagens de uma mesma região do céu, fornecidas pelo IASC (International Astronomical Search Collaboration), programa internacional que disponibiliza imagens de telescópios para identificação de asteroides. O Astrometrica possibilita ainda criar um "gif" com a ferramenta blink, facilitando a visualização e a detecção de possíveis asteroides em movimento.

O software GeoGebra foi utilizado para trabalhar conceitos de Geometria Analítica, como distância entre pontos, equações de retas e alinhamento de três pontos.

Cada asteroide identificado pelo Astrometrica, possui coordenadas x e y no plano cartesiano da imagem, permitindo que os alunos possam localizar e rastrear objetos com precisão, além de aplicar cálculos geométricos

diretamente sobre dados reais. Essa prática possibilitou aos estudantes aplicar conceitos geométricos na análise de dados astronômicos.



RESULTADOS

Foi apresentado resultados significativos, com maior engajamento dos alunos e envolvimento nas atividades científicas. Ao término da campanha, foi realizada uma cerimônia de premiação no Asteroid Day, com entrega de medalhas, camisetas e certificados, reconhecendo os estudantes que enviaram asteroides para análise preliminar, com a detecção de 18 possíveis novos asteroides no Sistema Solar. Com o projeto, os alunos conseguiram compreender melhor sobre Geometria analítica, além de se envolverem diretamente com a Astronomia.



Concluindo, o projeto mostra que unir ensino, pesquisa e extensão torna o aprendizado mais eficaz. Ao combinar Matemática, Astronomia e Física em atividades práticas, os alunos se envolvem mais, consolidam melhor os conceitos e se aproximam da prática científica, fortalecendo sua formação acadêmica e despertando interesse pela pesquisa científica.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Pró-Reitoria de Graduação da UNESP (PROGRAD) por meio do Programa Núcleos de Ensino da UNESP - Edital nº 08/2024.

REFERÊNCIAS

MARTINS, L. G.; REZENDE, D. C. Uso de ferramentas digitais no ensino de Astronomia e Cosmologia para a Educação Básica. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 27, 30 jul. 2024.

AS PRINCIPAIS METODOLOGIAS ATIVAS COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO NO PROCESSO DE ENSINO DE ASTRONOMIA

Me. Antonio Maxuel Matos Silva, Universidade Cruzeiro do Sul, maxuel3d@usp.br

Dr. Marcos Rincon Voelzke, Universidade Cruzeiro do Sul, mrvoelzke@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Este trabalho é fruto de uma dissertação de mestrado defendida em 2023, teve como objetivo mapear dissertações e teses defendidas entre 2000 e 2021 que abordaram o uso de metodologias ativas no Ensino de Astronomia.

FUNDAMENTAÇÃO

A fundamentação teórica da dissertação discute as metodologias ativas como práticas inovadoras que colocam o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem, estimulando autonomia, protagonismo e pensamento crítico. As metodologias ativas rompem com o ensino tradicional e visam desenvolver competências cognitivas e sociais. Entre as abordagens apresentadas destacam-se a Gamificação, a Sala de Aula Invertida, a Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos, a Cultura Maker e a Instrução por Pares. Todas promovem a participação, a colaboração e a resolução de problemas reais. A Figura 1 apresenta o percentual de trabalhos publicados por modalidade de pesquisa.

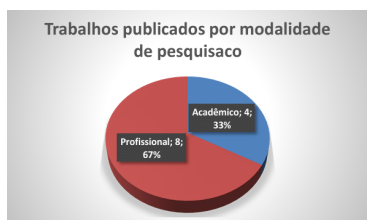


Figura 1: Modalidade de estudos selecionados nas bases de dados, (Silva, 2023).

O Ensino de Astronomia é apontado como campo propício para a aplicação dessas práticas, pois desperta curiosidade e permite a compreensão dos fenômenos naturais, Albrecht e Voelzke (2010); Nota-se que a Astronomia está presente e é elemento importante dos parâmetros curriculares nacionais e que há muito interesse por parte dos alunos com relação ao tema. Contudo, ainda enfrenta desafios relacionados à formação docente e ao uso restrito dessas estratégias.

METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho baseia-se em uma abordagem sistemática para a coleta e análise de dados, com o objetivo de atingir os propósitos definidos na pesquisa. O estudo foi dividido em quatro etapas principais: caracterização da pesquisa, definição do universo investigado, seleção das amostras e análise dos dados. Os dados estatísticos sobre visualizações, downloads e divulgação dos estudos foram coletados diretamente dos repositórios e por meio de buscas nas plataformas Lattes, Freire e ResearchGate.

RESULTADOS

O estudo constatou que apenas a partir de 2017 surgiram publicações relevantes sobre o tema, o que evidencia o caráter recente e ainda incipiente dessas práticas na área. As pesquisas identificadas concentram-se principalmente na Região Sudeste, especialmente em São Paulo, refletindo a desigualdade regional na produção científica e na formação docente, a seguir na Figura 2 temos as principais metodologias estudadas.

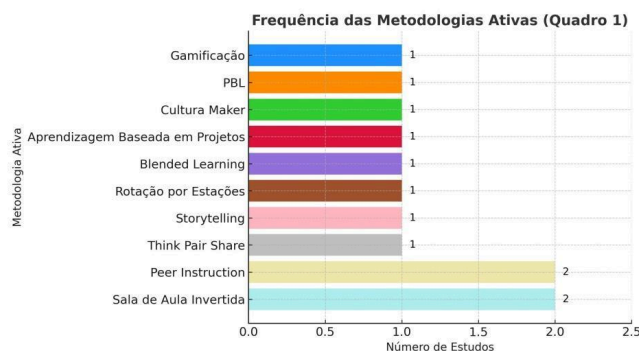


Figura 2: Metodologias mais estudadas nas bases de dados, (Silva, 2023).

Foi observado que há poucos estudos voltados especificamente ao Ensino de Astronomia com metodologias ativas, revelando uma lacuna importante na pesquisa educacional brasileira. A dissertação destaca a "Peer Instruction" e "Sala de Aula Invertida", como as metodologias mais utilizadas, todas voltadas ao protagonismo do aluno e à aprendizagem significativa. Silva e Voelzke (2021), afirmam que essa proposta de ensino vai ao encontro das necessidades atuais dos alunos, visto que se estar em uma era em que a sociedade tem a tecnologia e a internet como pontos geradores de informação.

Agradecimentos

O autor, Antonio Maxuel Matos Silva, agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio e financiamento (Processo nº 88887151577/2025-00).

REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, E. VOELZKE, M. R. Teaching of astronomy and scientific literacy. Journal of Science Education, v. 11, n. 1, p. 35-38, 2010.
- SILVA, A.M.M. VOELZKE, M. R. Aprendizagem Adaptativa o uso da plataforma Khan Academy No ensino de Matemática. III Fórum de Metodologias Ativas, São Paulo, SP, v.3 n.1, p-1-488,. 2021.
- SILVA, A. M. M. *O estado do conhecimento entre 2000 a 2021: as metodologias ativas como instrumentos pedagógicos no processo de Ensino de Astronomia*. 2023. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2023.

CONSTELAÇÕES 3D: RECURSOS DE ACESSIBILIDADE PARA DIVULGAÇÃO ASTRONÔMICA

Camila Inhesta Viell, Instituto Federal de São Paulo (IFSP)- campus São José dos Campos, camilaviell@gmail.com

Wandeclyt M., Projeto Céu Profundo, wandeclyt@gmail.com

Tânia Pereira Dominici, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE-MCTI), tania.dominici@inpe.br

INTRODUÇÃO

Compreendemos o conceito de constelação a partir de um recurso essencialmente imagético: o céu. Sendo assim, surge uma barreira para o ensino de pessoas com deficiência visual. Essa preocupação é ampliada quando trazemos a discussão para espaços de divulgação, como museus e planetários. A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (nº 13.146/2015) assegura que a pessoa cega tenha o direito de receber informações e acessar bens culturais em formato adaptado. Neste trabalho, serão apresentados os recursos de acessibilidade para divulgação astronômica já produzidos, a realização de uma noite de observação acessível no Museu Interativo de Ciências (MIC), em São José dos Campos e a experiência da sala escura no 7º Espiando a Lua na Luneta no Observatório de Astronomia e Física Espacial da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP).

FUNDAMENTAÇÃO

A astronomia é majoritariamente baseada em observações que são captadas como imagens ou nelas transformadas. Ao olharmos para o espectro eletromagnético (Figura 1), nota-se que o olho humano é capaz de enxergar apenas a pequena faixa da luz visível; A necessidade de equipamentos específicos para captar os demais comprimentos de ondas eletromagnéticas pressupõe uma situação análoga à deficiência visual, o que nos permite reafirmar que, nesse contexto, os seres humanos são cegos para as luzes emitidas pelos objetos celestes (DOMINICI et al., 2008).

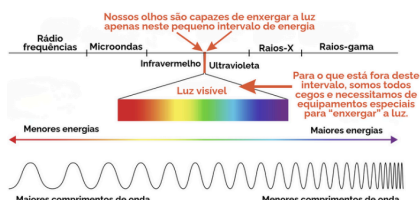


Figura 1: O espectro eletromagnético (N. Hanacek/NIST)

Um caminho possível para tornar a divulgação astronômica mais acessível é o desenvolvimento de materiais táteis e/ou sonoros, explorando texturas, dimensões e o uso estratégico de legendas (PASSOS, 2020).

METODOLOGIA

Em 2024 iniciamos um projeto de extensão no MIC, através do qual foram desenvolvidas treze constelações táteis planejadas para auxiliar nas sessões de planetário e um modelo tridimensional do Cruzeiro do Sul (Figura 2). Para desenvolver esses dois recursos, baseou-se nos modelos de Dominici e Trogello. As constelações 2D foram feitas com costura sobre o papel para o asterismo e strass colante para as estrelas. Já a constelação 3D, consiste numa caixa em formato de paralelepípedo retângulo em cuja tampa há uma representação da constelação do Cruzeiro do Sul em duas dimensões, o asterismo da constelação em baixo-relevo e as estrelas em alto-relevo, representadas com pontas, para indicar o efeito da atmosfera terrestre, e em tamanhos diferentes para refletir as diferenças de magnitude aparente. Ao abrir a caixa, as estrelas estão representadas com suas distâncias em escala e em formato esférico.

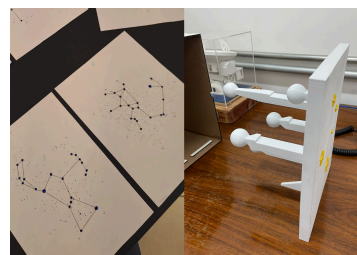


Figura 2: Constelações 2D (esquerda) e 3D (direita) (acervo próprio, 2025)

RESULTADOS

As constelações 2D foram apreciadas na noite de observação e evento "Astronomia em Nossas Mãos" no MIC, neste dia o céu ficou nublado e o público vidente pôde contemplar o céu através dos materiais táteis. Na figura 3, à esquerda, vê-se uma pessoa com baixa-visão testando os materiais no evento. A mediação indicou que a elaboração de uma constelação 3D era importante para evitar a interpretação de que as estrelas dos asterismos estão fisicamente unidas ou interagindo entre si. Na figura 3, à direita, vê-se a experiência da sala escura realizada no 7º Espiando a Lua na Luneta no Observatório da UNIVAP, onde 40 pessoas tatearam, no escuro, as constelações 2D e 3D, a Lua tátil, carta celeste tátil e telescópios refletores e refratores em quatro grupos de 10 pessoas.



Figura 3: Teste dos materiais em eventos (acervo próprio, 2024/25)

Agradecimentos

Agradecemos ao Museu Interativo de Ciências por proporcionar o espaço para o desenvolvimento dessa pesquisa e ao projetista mecânico Luiz Antonio Reitano (INPE) que gentilmente dispôs de seu tempo para desenvolver a constelação Cruzeiro do Sul em sua impressora 3D.

REFERÊNCIAS

- PASSOS, Ana Lúcia de Jesus dos et al. Astronomia acessível no Município de Feira de Santana: um olhar voltado para a pessoa com deficiência visual. 2020.
- DOMINICI, Tânia P. et al. Atividades de observação e identificação do céu adaptadas às pessoas com deficiência visual. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 30, p. 4501.1-4501.8, 2008.

PELÍCULAS REFLEXIVAS PARA VELAS SOLARES: PANORAMA DE MATERIAIS ATUAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Eduardo Giraldi Silva, Bruna Niccoli Ramirez, Universidade Federal do ABC, eduardo.giraldi@aluno.ufabc.edu.br,
bruna.niccoli@ufabc.edu.br

INTRODUÇÃO

Velas solares são propulsores não convencionais que convertem a pressão de radiação em aceleração contínua, viabilizando missões longas sem propelente e com alto potencial para CubeSats e sondas leves. O desempenho decorre do equilíbrio entre baixa densidade areal σ e alta refletância R , em ambientes agressivos de LEO (Low Earth Orbit, ou, em português, Órbita Baixa Terrestre) e espaço profundo (UV, Oxigênio atômico (AO), ciclagem térmica, micrometeoroides) [1]. Este trabalho define/justifica critérios de desempenho e mapeia materiais consolidados e candidatos para missões em LEO e trajetórias interplanetárias [1].

FUNDAMENTAÇÃO

A aceleração específica (a_0) decorre da troca de momento entre fótons e membrana da vela solar; R maior eleva a pressão efetiva e σ menor aumenta a aceleração sob uma mesma pressão. A emissividade governa o regime térmico e a estabilidade dimensional. Em LEO e além, UV, AO e ciclagem térmica degradam propriedades, enquanto meteoroides e detritos podem causar perfurações locais [2].

Voos (IKAROS/JAXA, LightSail 2/Planetary Society, entre outros) consolidaram a viabilidade, impulsionando filmes ultrafinos e interfaces. Materiais típicos: polímeros metalizados (Mylar/Kapton aluminizados). Materiais emergentes: filmes metálicos como grafeno, Berílio, Nitreto de Silício (Si_3N_4). O estado da arte aponta trade-offs entre σ , R , emissividade e durabilidade, com foco em proteção a AO e manutenção de propriedades ópticas [1].

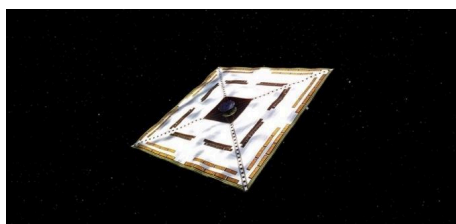


Figura 1: Representação artística da vela solar IKAROS.

Os critérios, σ , R , emissividade/absorbância, estabilidade UV/térmica, resistência a AO, resiliência a impacto perfurante, dobrabilidade e interfaces, derivam da física da propulsão fotônica e do ambiente de missão. Em conjunto, governam a aceleração útil (a_0), o regime térmico e a preservação das propriedades óptico-mecânicas [1]. A comparação aplica padronização de unidades, normalização e pesos por cenário (LEO vs interplanetário), gerando um índice reprodutível [2].

METODOLOGIA

Revisão estruturada da literatura sobre películas reflexivas; inclusão de estudos que reportem, σ , R e métricas de durabilidade. As medidas são padronizadas e normalizadas; definem-se pesos por cenário de missão via Processo Hierárquico Analítico para compor um índice agregado e gerar rankings de materiais. Uma análise de sensibilidade verifica a robustez das conclusões a variações dos pesos e às incertezas dos dados [3].

RESULTADOS

Os resultados a seguir são preliminares e poderão mudar conforme novas curvas espectrais, dados de densidade areal e ensaios de impacto em alta velocidade forem agregados ao escopo. Para o par polímero mais Al (alumínio) em filmes suspensos, com incidência normal e lado iluminado no metal, a refletância média ponderada no espectro AM0 (espectro solar extraterrestre, 0,20 a 2,50 μm) fica por volta de 90 a 90,5 por cento tanto para PET (Mylar) quanto para Kapton com 50 a 100 nm de Al [1][2]. Em 550 nm os valores ficam próximos de 91,2 a 91,5 por cento e em 1064 nm próximos de 97,8 a 98,0 por cento, indicando que acima de 50 nm a resposta óptica é ditada pelo alumínio, com efeito mínimo do polímero de base.

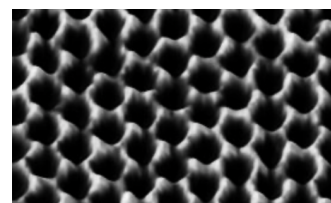


Figura 3: Imagem de uma folha de grafeno obtida através de microscópio.
Fonte: TRINDADE, Jorge Fonseca; 2011.

Quanto à massa por área (σ), PET e Kapton apresentam coeficientes por espessura de cerca de 1,38 e 1,42 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\mu\text{m}^{-1}$, respectivamente, o que coloca filmes de 2,5 a 5 μm entre 3,45 e 7,10 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ [1]. A metalização adiciona pouca massa por área, cerca de 0,135 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ para 50 nm e 0,270 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ para 100 nm. Arquiteturas com grafeno têm σ extremamente baixa por camada, porém quando metalizadas a massa passa a ser dominada pelo Al. Em impacto pontual, no regime de alta velocidade (HV), a métrica usada é V_{bi} (velocidade limite balística) [1][2]. Para Kapton de 12,5 μm registrou-se perfuração por esfera de aço de 0,50 mm a 2,00 $\text{km}\cdot\text{s}^{-1}$, o que implica V_{bi} de até 2,00 $\text{km}\cdot\text{s}^{-1}$ nessas condições. Para PET, grafeno e berílio ainda faltam dados padronizados, portanto tais achados devem ser considerados provisórios [1][2].

Nota-se, de forma preliminar, que PET/Kapton aluminizados conciliam refletância próxima de 90 por cento e acréscimo relativamente baixos de massa por área, servindo como referência inicial para LEO, grafeno e berílio impedem ranking definitivo e serão tratadas em futuras atualizações.

REFERÊNCIAS

- MCINNES, Colin Robert. Solar sailing: technology, dynamics and mission applications. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 1999. Reimpr. 2004. DOI: 10.1007/978-1-4471-3992-8. ISBN 978-1-85233-102-3.
- VULPETTI, Giovanni; JOHNSON, Les; MATLOFF, Gregory L. Solar sails: a novel approach to interplanetary travel. New York: Copernicus Books; Springer Science+Business Media, 2008. DOI: 10.1007/978-0-387-68500-7. ISBN 978-0-387-34404-1.
- BHUSHAN, Navneet; RAI, Kanwal. Strategic decision making: applying the Analytic Hierarchy Process. London: Springer-Verlag London Limited, 2004. (Decision Engineering). ISBN 1-85233-756-7.

A ESTRUTURA CAUSAL A PARTIR DA TEORIA DA RELATIVIDADE RESTRITA

Guilherme Ferreira Maciel, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência, g.maciell@unesp.br

INTRODUÇÃO

A causalidade física, que busca compreender a natureza através de relações de causa e efeito, é um pilar da Física. Enquanto a mecânica clássica estabeleceu um modelo de causalidade determinista através do determinismo Laplaciano e a mecânica Newtoniana, a Teoria da Relatividade restrita de Einstein revolucionou essa concepção ao introduzir novos conceitos sobre espaço, tempo e gravitação. Este trabalho tem como objetivo analisar como a relatividade redefine a estrutura das explicações causais no universo. A pesquisa demonstra que a causalidade, nesse domínio, está intrinsecamente ligada à geometria do espaço-tempo e ao limite universal da velocidade da luz, sendo fundamental para a compreensão de fenômenos astronômicos.

FUNDAMENTAÇÃO

A teoria da relatividade unifica as três dimensões espaciais e a dimensão temporal em uma única entidade (Heisenberg, 1995): o espaço-tempo. Nesse novo modelo, o conceito newtoniano de tempo absoluto é abandonado, e a simultaneidade de dois eventos torna-se relativa a diferentes observadores.

Fundamental para essa nova concepção é o postulado de que a velocidade da luz no vácuo é um limite universal e inviolável para a propagação de qualquer interação causal (Paty, 2004). A estrutura causal de um evento no espaço-tempo pode ser visualizada através de um "cone de luz" (Misner, 1973; Beauregard, 1980):

- **Cone de Luz Passado:** Contém todos os eventos que podem ter influenciado causalmente o evento original.
- **Cone de Luz Futuro:** Contém todos os eventos que podem ser influenciados causalmente pelo evento original.
- **Exterior do Cone:** Eventos localizados fora dos cones passado e futuro não possuem conexão causal com o evento original, pois para isso seria necessária uma propagação de informação mais rápida que a luz.

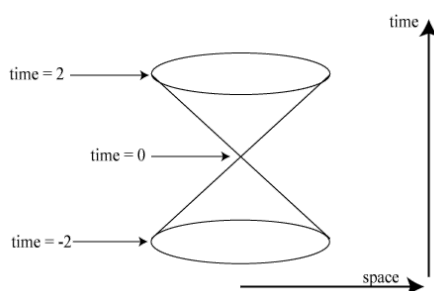


Figura 1: Representação visual de um cone de luz em um diagrama de espaço-tempo (Curiel, Visser e Doboszewski, 2025)

Dessa forma, a relatividade soluciona o problema da "ação à distância" da gravitação newtoniana, propondo que a causalidade é sempre local.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma pesquisa de natureza teórica e bibliográfica. A metodologia consistiu na análise da evolução do conceito de causalidade na história da Física, com foco na ruptura paradigmática promovida pela Teoria da Relatividade. Foram investigados os fundamentos da relatividade restrita para mapear como os conceitos de espaço-tempo, relatividade da simultaneidade e o cone de luz redefinem as relações de causa e efeito e estabelecem uma nova estrutura causal para os fenômenos físicos.

RESULTADOS

A análise demonstra que a Teoria da Relatividade estabelece uma causalidade estritamente local e geométrica. A principal conclusão é que a estrutura de causa e efeito no universo não é arbitrária, mas rigidamente definida pela geometria do espaço-tempo, tendo a velocidade da luz como limite fundamental.

A gravitação, por exemplo, deixa de ser uma "ação à distância" e passa a ser compreendida como um efeito da curvatura do espaço-tempo, causada pela presença de massa e energia. A matéria "informa" ao espaço-tempo como se curvar, e o espaço-tempo "informa" à matéria como se mover. Assim, a causalidade se propaga através das deformações no tecido do espaço-tempo, e não de forma instantânea. Essa compreensão é um pilar da astrofísica e da cosmologia moderna, essencial para descrever desde a órbita de planetas até a evolução de galáxias e a expansão do universo.

Agradecimentos

À CAPES, pelo apoio financeiro, e à UNESP.

REFERÊNCIAS

- BEAUREGARD, O. C. In: PIAGET, Jean; et. al. **Lógica e conhecimento científico**. v.2. Porto: Livraria Civilização, 1980.
- CURIEL, Erik; VISSER, Manus; DOBOSZEWSKI, Juliusz. Singularities and Black Holes. In: ZALTA, Edward N.; NODELMAN, Uri (ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Ed. de outono de 2025. Stanford, CA: The Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2025.
- HEISENBERG, Werner. **Física e filosofia**. 3. ed. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1995.
- MISNER, Charles W. **Gravitation**. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1973.
- PATY, Michel. A gênese da causalidade física. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 9-32, 2004.

O ESTUDO DE ASTRONOMIA VINCULADO À ABORDAGEM "INGLÊS PARA FINS ESPECÍFICOS": POSSIBILIDADES VANTAJOSAS NO ENSINO MÉDIO

Janete Rodrigues, Pós-Graduação Anhembi Morumbi, janeterodrigues1@professor.sp.gov.br

Henrique Cananosque Neto, PPG PDA FC Bauru, h.cananosque@unesp.br

INTRODUÇÃO

O ensino de Astronomia tem se destacado no cenário educacional brasileiro por seu papel na promoção da alfabetização científica e no estímulo ao interesse dos estudantes pelas ciências exatas. Sua natureza interdisciplinar permite conexões entre física, matemática, geografia e história, favorecendo o pensamento crítico e investigativo. Paralelamente, o ensino de inglês tem incorporado abordagens como o Inglês para Fins Específicos (ESP), voltadas ao desenvolvimento de competências linguísticas em contextos acadêmicos e científicos. A integração entre Astronomia e ESP no Ensino Médio surge como uma proposta inovadora, alinhada às diretrizes da BNCC, que valoriza a interdisciplinaridade e o uso de metodologias ativas.

FUNDAMENTAÇÃO

A literatura aponta que a Astronomia, além de seu conteúdo científico, possui dimensões culturais e filosóficas que enriquecem a formação integral dos estudantes. Quando mediada por tecnologias como realidade aumentada e observatórios virtuais, potencializa o engajamento e a compreensão de conceitos complexos.

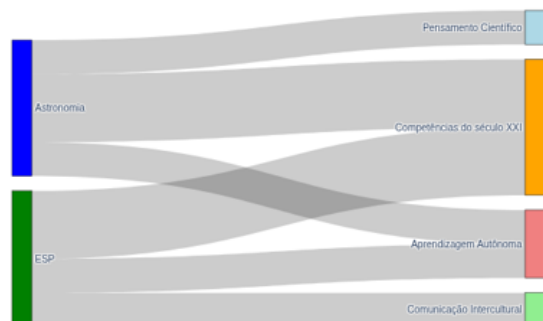


Figura 1: Competências do século XXI, fonte: os próprios autores, 2025

O ESP, por sua vez, promove o domínio da linguagem científica, favorecendo o acesso a materiais internacionais e o desenvolvimento de competências comunicativas específicas. A abordagem CLIL (Content and Language Integrated Learning) é destacada como estratégia eficaz para unir ensino de conteúdo e língua estrangeira, promovendo aprendizagem significativa e contextualizada.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, com levantamento sistemático de publicações em bases nacionais e internacionais. Foram utilizados descritores como "ensino de Astronomia", "English for Specific Purposes", "interdisciplinaridade" e "ensino médio". Após seleção por critérios de relevância e atualidade, realizou-se análise de conteúdo orientada pela hermenêutica interpretativa, identificando eixos temáticos recorrentes e tendências emergentes. O corpus teórico incluiu autores nacionais e estrangeiros, permitindo uma visão abrangente sobre a integração entre Astronomia e ESP.

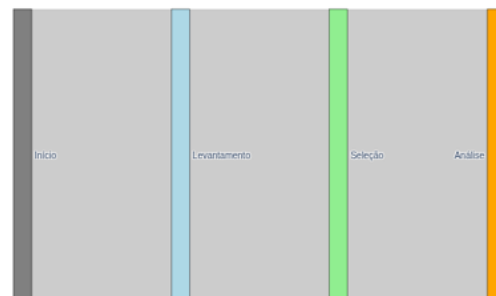


Figura 2: Etapas da pesquisa, fonte: os próprios autores, 2025

RESULTADOS

A análise revelou que a integração entre Astronomia e ESP contribui para superar a fragmentação curricular, promovendo uma educação mais contextualizada e humanizadora. A Astronomia oferece um campo fértil para o desenvolvimento da alfabetização científica, enquanto o ESP amplia o repertório linguístico e comunicativo dos estudantes.



Figura 3: Benefícios da integração, fonte: os próprios autores, 2025

A proposta favorece o protagonismo estudantil, o uso de metodologias ativas e o acesso a recursos científicos internacionais. Além disso, estimula competências do século XXI, como pensamento crítico, comunicação intercultural e aprendizagem autônoma. A formação docente interdisciplinar é apontada como essencial para a implementação eficaz da proposta, que se configura como estratégia promissora para a inovação curricular no Ensino Médio brasileiro.

Agradecimentos: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES - Código de Financiamento 001

REFERÊNCIAS

- FERRARI, E.; TEIJÓN, P. H.; RUIZ, C. Unlocking the cosmos: evaluating the efficacy of augmented reality in secondary education astronomy instruction. **Journal of New Approaches in Educational Research**, v. 13, 2024. DOI: 10.1007/s44322-024-00007-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s44322-024-00007-8>. Acesso em: 29 out. 2025.
- REINOSO-ESPINOSA, D. English for Specific Purposes: Teaching English for Science. **Polo del Conocimiento**, v. 5, n. 12, 2020. Disponível em: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2062/html>. Acesso em: 29 out. 2025.

ASTROLÁBIO DIGITAL DIDÁTICO BASEADO EM ARDUINO PARA MEDIÇÃO DE ALTITUDE E AZIMUTE DE CORPOS CELESTES

João F. Trencher Martins - Colégio FECAP - joao.martins@fecap.br

INTRODUÇÃO

A observação do céu sempre inspirou a criação de instrumentos para medir o movimento dos astros. O astrolábio foi um dos primeiros a permitir determinar a altura dos corpos celestes, mas sua reprodução exige precisão e cálculos complexos. Com o avanço da eletrônica educacional e do Arduino, tornou-se possível recriar instrumentos astronômicos acessíveis e interativos.

Este trabalho apresenta a construção de um astrolábio digital didático, que mede altitude e azimute de corpos celestes por meio de sensores rotacionais, display LCD e apontador laser. O projeto integra conceitos de astronomia, física e tecnologia maker, promovendo aprendizagem ativa e interdisciplinar.

FUNDAMENTAÇÃO

O uso de plataformas abertas como o Arduino tem revolucionado o ensino experimental. Segundo Kotseva et al. (2019), "experimentos baseados em Arduino aproximam teoria e prática, tornando os fenômenos físicos mais tangíveis". De forma semelhante, Chaudry (2020) destaca que o microcontrolador "desperta o interesse pela física ao criar experiências interativas".

Aplicações em astronomia já foram relatadas, como o trabalho de Fajrullah, Hadi e Nisastra (2020), que desenvolveram um instrumento lunar baseado em Arduino para localizar o Rukyatul Hilal, demonstrando a viabilidade da microeletrônica educacional. Inspirado nesses estudos, o presente projeto propõe uma versão digital e didática do astrolábio, capaz de unir a tradição da astronomia observacional à inovação tecnológica.

METODOLOGIA

O astrolábio digital possui estrutura altazimutal com dois eixos ortogonais: o vertical mede o azimute e o horizontal, a altitude, ambos controlados por potenciômetros lineares de 10 kΩ. Um laser verde de 5 mW indica o ponto observado no céu. As leituras são processadas por uma placa Arduino UNO e exibidas em um display LCD 16x2. Dois botões tácteis permitem travar e reiniciar a leitura.

Construído com materiais simples e de baixo custo, o equipamento foi projetado para uso didático, possibilitando atividades de medição, comparação com softwares astronômicos como o Stellarium, e análise de erros experimentais. A ferramenta permite introduzir noções de coordenadas horizontais, trigonometria e eletrônica aplicada, além de estimular a investigação prática em sala de aula.

RESULTADOS

Os testes ocorreram na região central de São Paulo, sob forte poluição luminosa, que restringe a observação a estrelas de alta magnitude aparente. O laser foi direcionado a uma estrela brilhante, identificada no Stellarium como Antares (α Scorpii).

O software indicava Az/Alt = $105^\circ 27' / +40^\circ 48'$, enquanto o instrumento medi $124,7^\circ / 49,5^\circ$, resultando em erro médio de $\sim 10^\circ$ — aceitável para um protótipo artesanal sem calibração fina. O sistema demonstrou funcionamento estável, boa correspondência com dados astronômicos e grande potencial para atividades educativas experimentais.

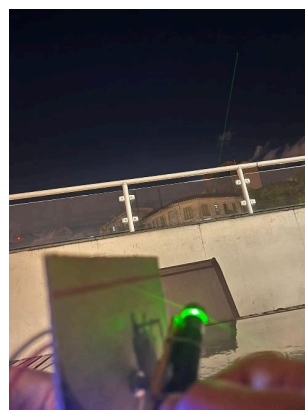


Figura 1: Observação noturna com o apontador laser direcionado ao astro.

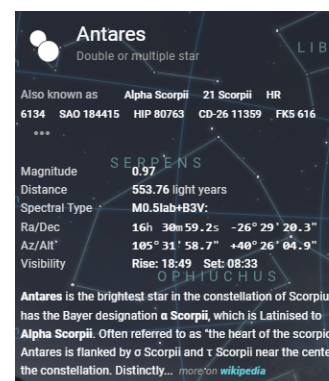


Figura 2: Identificação da estrela Antares no software Stellarium na data e horário da observação.



Figura 3: Interface de leitura do instrumento com valores de altitude e azimute.

REFERÊNCIAS

- CHAUDRY, A. M. Using Arduino Uno Microcontroller to Create Interest in Physics. *The Physics Teacher*, v. 58, p. 418–421, 2020. DOI: 10.1119/10.0001841
- FAJRULLAH, ; HADI, Zikrullah; NISAstra, Andi Evan. *Rukyatul Hilal Instrument Design Based on Arduino*. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo, 2020.
- KOTSEVA, Ivelina; GAYDAROVA, Maya; ANGELOV, Kalin; HOXHA, Fisnik. *Physics Experiments and Demonstrations Based on Arduino*. AIP Conference Proceedings, v. 2075, 180020, 2019. DOI: 10.1063/1.5091477
- STELLARIUM. *Stellarium Astronomy Software: versão 23.3*. Disponível em: <https://stellarium.org>. Acesso em: 23 out. 2025.

ASTRONOMIA COMO TEMA MOTIVADOR NAS AULAS DE MATEMÁTICA

José Eduardo Dobre Ferreira, Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil. jedobreferreira@yahoo.com.br

Marcos Rincon Voelzke, Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil. mrvoelzke@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Na sociedade em rede, o excesso de informações e a influência das mídias digitais desafiam a escola a formar cidadãos críticos e conscientes (Brasil, 2018). O professor precisa reinventar suas práticas, promovendo aprendizagens ativas, contextualizadas e conectadas à realidade dos estudantes. A Astronomia surge como tema integrador capaz de despertar o interesse e aproximar a Matemática de situações reais, tornando o aprendizado mais significativo e colaborativo.

Este trabalho propõe a articulação entre Astronomia e Matemática por meio das Metodologias Ativas (MA), visando potencializar a Aprendizagem Significativa (AS) (Ausubel, 2003) e o protagonismo estudantil. A Sequência Didática (SD), aplicada em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental (9º EF) e do 1º ano do Ensino Médio (1º EM), busca integrar Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), valorizar os saberes prévios e desenvolver habilidades cognitivas e críticas, em consonância com os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018).

FUNDAMENTAÇÃO

A AS (Ausubel, 2003) ocorre quando novos conhecimentos se conectam a saberes prévios, potencializada por reflexão e contextualização (Moreira, 2011). O estudante assume papel ativo nesse processo (Freire, 1996), com integração de conhecimentos.

A interdisciplinaridade e a Astronomia como tema articulador (Voelzke & Macêdo, 2020) tornam a aprendizagem concreta. Aliadas às MA, promovem o protagonismo estudantil e desenvolvem competências da BNCC (Brasil, 2018).

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no Colégio Monteiro Lobato (SP) com 51 estudantes do 9º ano do EF e do 1º ano do EM, de 14 a 16 anos. Participaram apenas os alunos que concordaram com Termo de Assentimento Livre e Esclarecido e os pais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme aprovação do Comitê de Ética (Parecer nº 6.899.863).

De caráter quantitativo e descritivo, o estudo utilizou uma SD baseada em MA, tendo a Astronomia como tema integrador da Matemática. Um questionário diagnóstico composto por 13 questões aplicado antes e depois da SD avaliou conhecimentos prévios e avanços conceituais, orientando o desenvolvimento das atividades conforme a BNCC (Brasil, 2018).

RESULTADOS

Para comparar os resultados dos questionários pré e pós-SD nas turmas do 9º EF e 1º EM, conforme Figura 1, foi utilizado o Teste *t* de Student, ilustrado na Figura 2, evidenciando diferenças significativas na aprendizagem dos alunos. O diagnóstico prévio permitiu identificar lacunas em Astronomia e Matemática, orientando a elaboração da SD com MA e foco no protagonismo estudantil, interdisciplinaridade e desenvolvimento de competências da BNCC (Brasil, 2018).

Aluno	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7	AF8	AF9
Diferença	4	4	4	2	7	4	7	4	2
Aluno	AF10	AF11	AF12	AF13	AF14	AF15	AF16	AF17	
Diferença	1	2	3	2	2	2	4	2	
Aluno	AM1	AM2	AM3	AM4	AM5	AM6	AM7	AM8	AM9
Diferença	7	2	3	2	0	2	2	2	1
Aluno	AM10	AM11	AM12	AM13	AM14	AM15	AM16	AM17	AM18
Diferença	2	1	1	2	2	4	1	2	2
Aluno	AM19	AM20	AM21	AM22	AM23	AM24	AM25	AM26	AM27
Diferença	1	3	2	2	5	0	3	2	8

Figura 1: Diferença de acertos obtidos por cada aluno do 9º EF (AF) e do 1º EM (AM) (Dados do trabalho, 2025)

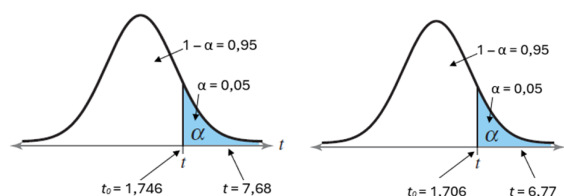


Figura 2: Estatística do teste padronizado para a turma do 9º EF (esquerda) e 1º EM (direita) (Dados do trabalho, 2025)

Como em ambos os casos *t* se encontra na região de rejeição, ao nível de significância de 5%, a hipótese nula, que indica que não houve aumento no número de acertos após a SD, foi rejeitada e a hipótese alternativa, que estabelece que a média de acertos foi maior que zero foi aceita, sugerindo que houve aprendizagem potencialmente significativa.

A SD promoveu maior engajamento, integração de saberes prévios com novos conteúdos e cooperação entre pares. A incorporação de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) incentivou pesquisa crítica e compartilhamento de informações, fortalecendo habilidades cognitivas e socioemocionais. Temas motivadores e abordagem colaborativa estimularam interesse e participação dos estudantes, demonstrando que a interdisciplinaridade entre Matemática e Astronomia, aliada às MA, favorece aprendizagem significativa e contextualizada.

AGRADECIMENTOS

O autor J.E.D.F. agradece à Universidade Cruzeiro do Sul, ao Colégio Monteiro Lobato pela permissão e apoio na aplicação do projeto, e ao CNPq pelo incentivo e suporte financeiro (Número do Processo 88887.818104/2023-00).

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Editora Plátano, 1ª ed. - Lisboa, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. Ed. Paz e Terra, 43ª ed. - São Paulo, 1996.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente. Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review, V.1(3), p. 25-46 - Brasília, 2011.
- VOELZKE, M. R.; MACÊDO, J. A. Aprendizagem significativa, objetos de aprendizagem e o ensino de Astronomia. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 1-19, 2020.

AUMENTO DA ATIVIDADE SOLAR: UMA ANÁLISE DAS MANCHAS SOLARES ENTRE 2022 E 2024

Letícia Guimarães Silva, Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência Unesp Bauru, leticia.guimaraes-silva@unesp.br

INTRODUÇÃO

As manchas solares são regiões temporárias de intensa atividade magnética, que aparecem como manchas escuras na superfície do Sol, e seu número varia ciclicamente, influenciando diretamente a atividade solar e o clima espacial (Alves-Brito; Cortesi, 2021).

A motivação deste trabalho é compreender a evolução da atividade solar durante o atual Ciclo Solar 25, com foco na contagem de manchas solares entre 2022 e 2024. A questão central é: como tem variado o número de manchas solares nesse período? Nesse sentido, objetiva-se analisar e comparar os dados mensais para identificar tendências relevantes. Este estudo é importante para ampliar a compreensão sobre os ciclos solares e seu impacto na Terra, além de promover o uso de ferramentas computacionais para análise científica.

FUNDAMENTAÇÃO

A atividade solar, expressa principalmente pelo número de manchas solares, é um fenômeno fundamental para a compreensão do ciclo solar, um processo de aproximadamente onze anos que reflete variações no campo magnético do Sol (Hathaway, 2015). As manchas solares indicam regiões com campos magnéticos intensos que afetam o clima espacial e influenciam fenômenos como tempestades geomagnéticas na Terra (Solanki et al., 2006).

Estudos anteriores destacam que o monitoramento dessas manchas é essencial para prever o impacto da atividade solar na tecnologia e no meio ambiente (Pesnell, 2012). A utilização de dados públicos, como os disponibilizados pelo *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), permite análises acessíveis e atualizadas, apoiando pesquisas educacionais e científicas sobre o Ciclo Solar 25. (NOAA, 2025).

Este trabalho fundamenta-se nessas teorias e dados para analisar a evolução da atividade solar recente, contribuindo para o entendimento do comportamento do Sol e sua influência na Terra.

METODOLOGIA

Os dados mensais das manchas solares de 2022, 2023 e 2024 foram obtidos no site do NOAA. A análise foi realizada utilizando a linguagem Python no ambiente Jupyter Notebook, onde os dados foram filtrados, organizados e plotados em um gráfico comparativo. As cores e o formato do gráfico foram escolhidos para facilitar a visualização e interpretação das tendências da atividade solar ao longo do período estudado.

RESULTADOS

Com base na análise dos dados mensais, a Figura 1 apresenta a variação mensal no número de manchas solares entre 2022 e 2024, evidenciando o crescimento da atividade solar nesse período.

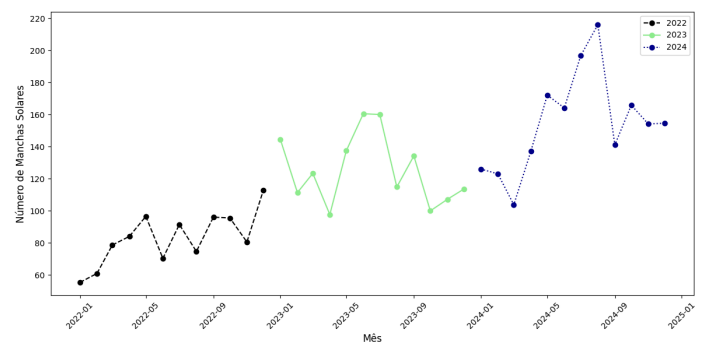


Figura 1: comparação da atividade solar entre 2022 e 2024, elaborado pela autora (2025).

Com base na análise dos dados mensais, a Figura 1 mostra a evolução da atividade solar entre 2022 e 2024. Observa-se uma tendência clara de aumento no número de manchas solares, com valores mais elevados e frequentes em 2024. No entanto, o maior valor isolado ocorreu em 2023, indicando um pico local antes da aproximação do máximo solar previsto para 2025. A expectativa é que, em 2025, o número de manchas solares atinja seu pico máximo, consolidando o auge do Ciclo Solar 2025.

Agradecimentos

Agradeço ao Observatório Didático de Astronomia "Lionel José Andriatto" pela oportunidade de divulgação, e ao Dr. Rodolfo Langhi.

REFERÊNCIAS

- ALVES-BRITO, Alan; CORTESI, Ariane. Complexidade em Astronomia e Astrofísica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 43, n. Supl 1, p. e20200418, 2021.
- HATHAWAY, David H. The solar cycle. *Living reviews in solar physics*, v. 12, n. 1, p. 4, 2015.
- NOAA – NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. Space Weather Prediction Center: Solar Cycle Data and Sunspot Numbers. 2024. Disponível em: <https://www.swpc.noaa.gov>. Acesso em: 5 out. 2025.
- PESNELL, W. Dean. Solar cycle predictions (invited review). *Solar Physics*, v. 281, n. 1, p. 507-532, 2012.
- SOLANKI, Sami K. et al. Unusual activity of the Sun during recent decades compared to the previous 11,000 years. *Nature*, v. 431, n. 7012, p. 1084-1087, 2004.

QUANDO O SOL NASCE E SE PÕE: UMA ANÁLISE ASTRONÔMICA EM IPAUSSU – SP

Letícia Guimarães Silva, Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência Unesp Bauru, leticia.guimaraes-silva@unesp.br

INTRODUÇÃO

A análise da variação diária dos horários de nascer e pôr do Sol oferece uma forma acessível e visual de compreender os efeitos dos movimentos da Terra no espaço. Na cidade de Ipaussu – SP, tais variações são marcantes ao longo do ano e refletem a influência da inclinação axial e da órbita terrestre. O objetivo deste trabalho é observar essas mudanças em 2024, relacionando-as com as estações do ano e evidenciando os dias mais longos e mais curtos. Trata-se de uma abordagem introdutória e educativa, voltada à popularização da Astronomia.

FUNDAMENTAÇÃO

A alternância na duração dos dias decorre da inclinação de $23,5^\circ$ do eixo terrestre combinada ao movimento orbital da Terra em torno do Sol (Sanzovo; Laburú, 2016). Essa geometria celeste é responsável pelos solstícios e equinócios, que marcam as estações do ano (Karttunen et al., 2007). A observação local desses fenômenos tem sido incentivada como prática pedagógica científica, promovendo a alfabetização astronômica e o contato direto com ciclos naturais (Rosenberg, 2014).

METODOLOGIA

Foram utilizados dados astronômicos diários para o ano de 2024, extraídos via API do Observatório Nacional. As informações de horário do nascer e pôr do Sol para Ipaussu – SP foram tratadas em ambiente Python, com uso das bibliotecas Pandas e Matplotlib. Foram gerados dois gráficos: o primeiro exibe os horários de nascer e pôr do Sol com destaque para as estações do ano; o segundo apresenta a variação na duração do dia ao longo do ano.

RESULTADOS

Os dados revelam que os dias mais longos ocorrem em dezembro, enquanto os mais curtos concentram-se em junho, refletindo os solstícios de verão e inverno, conforme apontado pela Figura 2. A Figura 1 mostra a progressão dos horários solares, destacando a diferença entre as estações. A análise evidencia o comportamento regular e previsível do ciclo solar anual, oferecendo uma base concreta para atividades de ensino e divulgação em Astronomia.

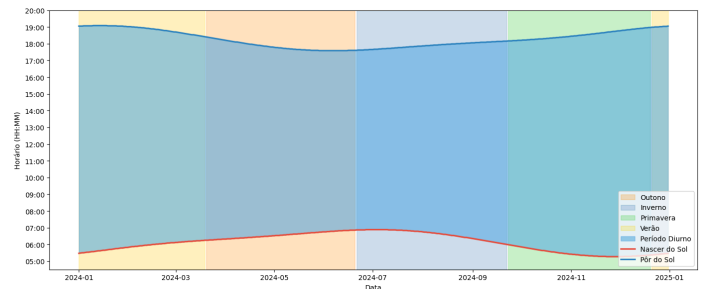


Figura 1: Horários de nascer e pôr do Sol em Ipaussu – SP, ao longo de 2024, destacando as estações do ano e período diurno entre os dois eventos, elaborado pela autora (2025).

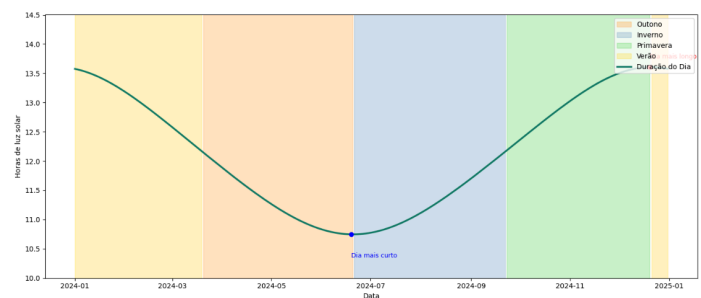


Figura 2: Variação da duração do dia em horas para Ipaussu – SP, ao longo de 2024, com marcação no dia de menor duração, elaborado pela autora (2025).

Observa-se que as transições entre as estações são acompanhadas por mudanças mais acentuadas nos horários solares, especialmente próximas aos solstícios. Isso demonstra como o movimento orbital da Terra influencia diretamente o ciclo de luz natural diário. Além disso, o intervalo entre o nascer e o pôr do sol mantém uma variação gradual, sem saltos bruscos, o que reforça a regularidade dos fenômenos astronômicos observados localmente.

Agradecimentos

Agradeço ao Observatório Didático de Astronomia "Lionel José Andriatto" pela oportunidade de divulgação, e ao Dr. Rodolfo Langhi.

REFERÊNCIAS

- KARTTUNEN, Hannu et al. (Ed.). **Fundamental astronomy**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2007.
- OBSERVATÓRIO NACIONAL. Efemérides e Dados Astronômicos. Disponível em: <https://astro.observatorio.gov.br>. Acesso em: 05 out. 2025.
- ROSENBERG, Marissa et al. Astronomy in everyday life. **Communicating Astronomy to the Public Journal**, v. 14, p. 30-36, 2014.
- SANZOVO, Daniel Trevisan; LABURÚ, Carlos Eduardo. Níveis Interpretantes apresentados por alunos de ensino superior sobre as Estações do Ano. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 22, p. 35-58, 2016.

ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ABORDAGEM MEDIADA POR TECNOLOGIAS DIGITAIS

Marco Antonio Sanches Anastacio, Universidade Cruzeiro do Sul, marcosanches.prof@gmail.com

Marcos Rincon Voelzke, Universidade Cruzeiro do Sul, mrvoelzke@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O Ensino de Astronomia, apesar de seu reconhecido potencial interdisciplinar para integrar saberes de áreas como Física, Química, Matemática, Geografia e História, ainda é tratado de maneira superficial e fragmentada na Educação Básica (EB), um problema atribuído sobretudo à formação inadequada dos professores e à falta de recursos didáticos para a exploração de conceitos abstratos e de difícil observação (Langhi; Nardi, 2022).

FUNDAMENTAÇÃO

A presença dos conceitos astronômicos, especialmente nos anos iniciais da EB, ainda é marcada por abordagens pontuais, descontextualizadas e, muitas vezes, desprovidas de intencionalidade pedagógica. Nesse contexto, a conectividade imposta pelas Novas Tecnologias Digitais (NTD) rompeu o paradigma da centralização da informação, impactando na capacidade cognitiva dos indivíduos (Gabriel, 2014) e favorecendo mudanças nos padrões educacionais (Santos *et al.*, 2019). Esta Pesquisa, portanto, teve por objetivo investigar como a mediação por NTD contribui para o Ensino de Astronomia nos anos iniciais da EB.

METODOLOGIA

O estudo caracterizou-se como uma pesquisa qualiquantitativa, de natureza aplicada, cujo objetivo central foi investigar de que maneira as NTD poderiam contribuir para o ensino e a aprendizagem de Astronomia nos anos iniciais da EB. A estratégia metodológica foi desenvolvida por meio de oficinas pedagógicas que buscaram articular os conteúdos curriculares de Astronomia com recursos digitais acessíveis e estratégias didáticas inovadoras, conforme mostrado na Figura 1.

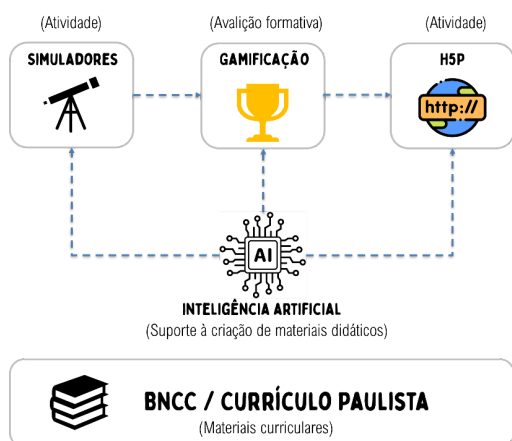


Figura 1: Oficinas mediadas por NTD. Dados da pesquisa.

O público-alvo foi constituído por estudantes de pedagogia e professores atuantes nos anos iniciais da EB e a coleta dos dados deu-se a partir de um conjunto diversificado de instrumentos disponibilizados por meio de questionário da plataforma Google.

RESULTADOS

Os resultados mostraram que a falta de materiais didáticos adequados é o principal motivo para a escassez dos conteúdos astronômicos nas aulas, como mostra a Figura 2.

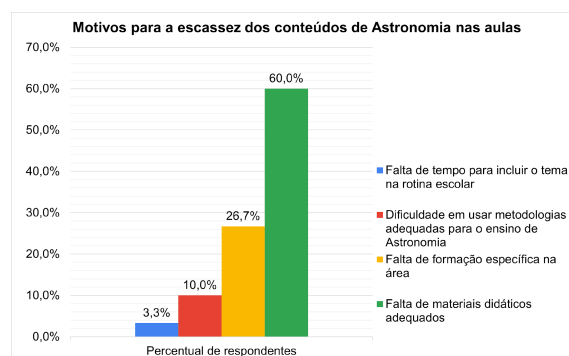


Figura 2: Escassez da Astronomia na EB. Dados da pesquisa.

Nesse sentido, a análise qualitativa sobre as percepções docentes quanto ao valor formativo das NTD no Ensino de Astronomia na EB, incluem benefícios didático-pedagógicos, utilidade para o professor, atitudes gerais diante das ferramentas e ressalvas associadas à mediação docente, como apresentado na Tabela 1.

Código	Categoria	Freq. (%)
C1	Potenciais e benefícios didático-pedagógicos	34,1%
C2	Integração à prática docente	26,0%
C3	Atitudes e percepções gerais	33,5%
C4	Mediação pedagógica e limitações	6,4%

Tabela 1: Frequência por categoria. Dados da pesquisa.

A síntese dos resultados aponta, de forma convergente, que a mediação por NTD é percebida pelos participantes como uma estratégia com grande potencial no Ensino de Astronomia. Os dados revelaram aceitação elevada nas oficinas, sobretudo quanto ao engajamento, à visualização de conceitos abstratos e à diversificação das práticas pedagógicas.

REFERÊNCIAS

- GABRIEL, M. Educ@r: a (r)evolução digital na educação. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2014.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Educação em astronomia: Repensando a formação de professores. São Paulo: Livraria da Física, 2022.
- SANTOS, H. L.; LUCAS, L. B.; SANZOV, D. T.; PIMENTEL, R. G. O uso das tecnologias digitais para o Ensino de Astronomia: uma revisão sistemática de literatura. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 4, p. e2284812, 22 fev. 2019.

A ASTRONOMIA COMO PONTE PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DAS EQUAÇÕES DE FRIEDMANN

Mauricio Paulino Marques Fernandes, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul

Marcos Rincon Voelzke, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul

INTRODUÇÃO

O Ensino da Matemática enfrenta, frequentemente, o desafio de engajar estudantes que o percebem como um campo abstrato e distante da realidade. Entretanto, quando o conhecimento matemático é contextualizado em temas que despertam o interesse e a imaginação, como a Astronomia, o aprendizado ganha novos significados.

Astronomia, por sua natureza investigativa e pela sua capacidade de despertar o senso de maravilhamento, é um campo privilegiado para aproximar ciência e educação. A curiosidade sobre o Universo, o *Big Bang* e a expansão cósmica oferecem um contexto rico para explorar conceitos matemáticos de maneira intuitiva e prazerosa.

Neste trabalho, propõe-se o uso das equações de Friedmann, que descrevem a evolução da Matemática a partir da Relatividade Geral, como ponto de partida para trabalhar o conceito de variáveis Matemáticas, constantes e relações funcionais.

A proposta não visa ao rigor físico das equações, mas à sua adaptação didática como ferramenta de ensino significativo, conforme os princípios de Ausubel, Novak, Hanesian (1978).

FUNDAMENTAÇÃO

David Ausubel propôs que a aprendizagem é significativa quando novas informações são integradas, de modo não arbitrário, aos conhecimentos prévios do aluno. Isso requer "organizadores prévios", isto é, ideias âncoras que servem de ponte entre o que o estudante já sabe e o novo conteúdo.

Segundo Ausubel (1978), "o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe". Nesse contexto, a Astronomia se torna um organizador prévio ideal, pois é um tema amplamente conhecido e admirado, que desperta curiosidade e facilita a conexão entre o conhecimento cotidiano e o científico.

Ao abordar as equações de Friedmann de maneira simplificada, o professor pode mostrar como a Matemática descreve fenômenos reais, ligando variáveis como densidade, curvatura e taxa de expansão a conceitos básicos de funções e proporções.

METODOLOGIA

O professor inicia com uma conversa sobre o Universo: como se sabe que o Universo está se expandindo? O que significa dizer que o espaço está "aumentando"? Essas perguntas despertam o interesse e ativam o conhecimento prévio. Em seguida, o educador apresenta, de forma simplificada, a ideia da equação de Friedmann (1922):

$$H^2 = \frac{8\pi G^2}{3}\rho - \frac{kc^2}{a^2}$$

Onde H representa a taxa de expansão do Universo; G representa a constante gravitacional; ρ representa a densidade do Universo; k indica a curvatura do espaço; c é a velocidade da luz e a é o fator de escala, ou

"tamanho" relativo do Universo. Em termos didáticos, o professor pode reduzir a equação à forma simbólica $y = Ax - B$, mostrando que, em essência, ela é uma relação entre variáveis: quando uma muda, a outra também muda. Assim, pode-se discutir o papel das constantes (A, B) e das variáveis (x, y), ligando diretamente à Matemática escolar.

Como atividade prática, os alunos podem representar graficamente diferentes "universos", uns em expansão rápida, outros mais lentos e relacionar a inclinação das curvas com o valor de A, discutindo analogias com funções lineares. Além disso, podem propor cálculos simples de proporção: "Se a densidade dobra, o que acontece com a taxa de expansão?" Ou ainda introduzir a ideia de Universo aberto, plano e fechado, conforme ilustrado na Figura 1.

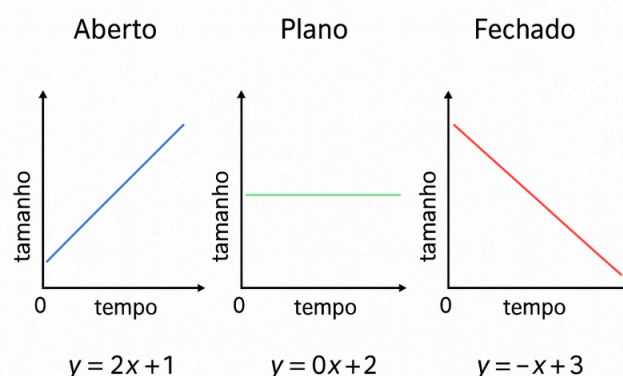


Figura 1: Diferentes "universos" representados graficamente. Imagem criada por IA.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que a proposta aumente o interesse e engajamento dos alunos em Matemática, desenvolva o pensamento abstrato através de um contexto concreto e imaginativo, promova aprendizagem significativa ao integrar novos conceitos às ideias prévias dos estudantes sobre o Universo, e fortaleça a interdisciplinaridade entre Matemática e Astronomia, estimulando o raciocínio científico e a curiosidade.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David Paul. NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Educational psychology: A cognitive view*. 2ª ed. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.
- FRIEDMAN, Alexander. *Über die krümmung des raumes*. *Zeitschrift für Physik*, Heidelberg, v. 10, 1922.
- SOBRINHO, J.B.; LEÃO, J.R. S. "A inflação cósmica e sua importância para a cosmologia". *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 46

HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO SUPORTE NO ENSINO DE FÍSICA: PROMOVENDO A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE ASTRONOMIA

Pablo José da Silva, Programa de Pós Graduação em Ensino de ciências: Mestrado em Ensino de ciências, Universidade Cruzeiro do Sul, engpablosilva2020@gmail.com; Orientador, Marcos Rincon Voelzke, marcos.voelzke@cruzeirodosul.edu.br

INTRODUÇÃO

Para inovar o Ensino de Física, combatendo a desmotivação (Bonadiman e Nonenmacher, 2007), esta pesquisa baseia-se na Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003). Utiliza Histórias em Quadrinhos (HQ) com foco em Astronomia como Objeto de Aprendizagem, visando conectar conhecimentos prévios (como Ondas Eletromagnéticas) a novas informações, otimizando a compreensão da disciplina. A questão central investiga se a interação entre o Ensino de Física, Astronomia e HQ favorece a aprendizagem significativa. O objetivo geral é usar conceitos de Astronomia em HQ para estimular a participação e promover essa aprendizagem em Física. A relevância reside na capacidade das HQ de envolver e dinamizar o Ensino de Física (Caruso e Freitas, 2009), sendo um recurso didático e alinhado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Sozo e Galindo, 2020), combatendo a desmotivação para uma aprendizagem duradoura.

FUNDAMENTAÇÃO

A pesquisa fundamenta-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003), que enfatiza a ancoragem do novo conhecimento em saberes prévios. O Ensino de Astronomia e tecnologia em Física, incentivado pela BNCC (Brasil, 2018), contextualiza temas como Ondas Eletromagnéticas e comunicação espacial. Quadrinhos são Objetos de Aprendizagem eficazes (Albrecht, Voelzke e Boczeko, 2020) contextualizam a Física (Caruso e Freitas, 2009), e promovem aprendizagem significativa, alinhadas à BNCC.

METODOLOGIA

A pesquisa, de abordagem quantitativa, foi realizada na Escola Estadual Casimiro Silva (Boa Esperança, MG) com 40 alunos do Ensino Médio, focada em Ondas Eletromagnéticas (Godoy, 2018). A coleta de dados ocorreu via questionário fechado (11 questões, revisado por especialistas), aplicado em pré-teste em agosto/2021 e pós-teste em dezembro/2021, quatro meses após as intervenções pedagógicas com as HQ (Figura 1) para minimizar memorização.

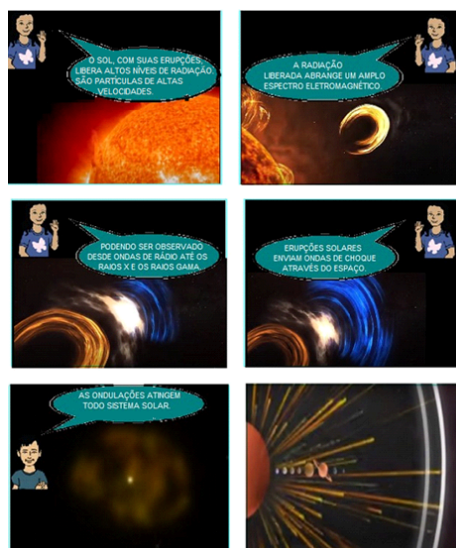


Figura 1: Greicius (2018)

* Figura fora de escala

As intervenções em agosto/2021 utilizaram HQ – desenvolvidas pelo pesquisador com *software* HagáQuê (Bin, Tanaka e Rocha, 1999) baseadas em fontes científicas (NASA) – como Objeto de Aprendizagem. As HQ abordaram revisão de ondas e conceitos de Astronomia/Tecnologia, alinhados à BNCC.

Para a análise estatística quantitativa foi utilizado o Teste t de *Student* pareado (Microsoft, Excel, 2016) para comparar médias (H_0 : sem diferença; H_1 : pós-teste > pré-teste; $\alpha = 0.05$).

As ilustrações e as informações das HQ apresentaram as erupções solares e suas emissões de radiações e, consequentemente, as diferentes faixas espectrais (Figura 1). Vale ressaltar que a criação de HQ permite trabalhar os conteúdos de maneira contextualizada, atendendo a BNCC (Sozo; Galindo, 2020). Os aspectos de contextualização empregados nas atividades, HQ, são indicados na habilidade (EM13CNT303) (Brasil, 2018).

RESULTADOS

A intervenção com HQ e Astronomia promoveu melhora estatisticamente no desempenho dos alunos (67,5%), confirmada pelo Teste t de *Student*. Conclui-se que o uso de HQ com conceitos de Astronomia é um suporte eficaz para a aprendizagem potencialmente significativa em Física.

Agradecimentos

CAPES; UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL.

REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, E.; VOELZKE, M. R.; BOCZKO, R. **O uso de Histórias em Quadrinho para o Ensino de Astronomia**. 1ª. ed. Curitiba: Brazil. Publishing, 2020. 71 p.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Tradução de Lígia Teopisto. 1ª ed. Lisboa: Paralelo Editora, 2003, 227 p.
- BIN, S. A.; TANAKA, E. H.; ROCHA, H. V. **Software HagáQuê**. Versão 1.01. Campinas: NIED/Unicamp, 1999.
- BONADIMAN, H.; NONENMACHER, S. E. B. O gostar e o aprender no ensino de Física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Ijuí, v.24, n. 2, p. 194-223, ago. 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular. Educação é a Base**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.
- CARUSO, F.; FREITAS, N. Física Moderna no Ensino Médio: o espaço-tempo de Einstein em tirinhas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 26, n. 2, p. 355-366, ago. 2009.
- GODOY, L. P. **Ciências Vida e Universo**. 9ª ano. Ensino fundamental: anos finais. 1ª ed. São Paulo: FTD, 2018. p. 75-78.
- GREICIUS, T. *Voyager*. [S.l.]: National Aeronautics and Space Administration. 10 dez. 2018.
- MICROSOFT. **Excel**. [S.l.]: Microsoft, 2016.
- SOZO, L; GALINDO, M. A. O uso de histórias em quadrinhos para a abordagem dos conteúdos de Física Moderna. In: **ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**, 18., 2020, São Paulo. Anais [...]. 2020. p. 288-295. São Paulo. SP. 2020.

COSMOLOGIAS AMERÍNDIAS E ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA DECOLONIAL COM TECNOLOGIAS DIGITAIS

Rodnil da Silva Moreira Lisbôa, Universidade Federal do ABC, rodnil.silva@ufabc.br

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências frequentemente reproduz uma visão eurocêntrica da produção do conhecimento, invisibilizando cosmologias ancestrais. Este trabalho propõe uma abordagem decolonial, integrando saberes astronômicos de povos Maia, Tolteca e Tupinambá ao uso de tecnologias digitais, por meio dos softwares *Google Earth* e *Stellarium*. O objetivo foi valorizar epistemologias ameríndias, mostrando que elas constituem formas legítimas de conhecimento científico, articulando espiritualidade, cultura e observação sistemática do céu.

FUNDAMENTAÇÃO

A proposta apoia-se na pedagogia decolonial (Walsh, Oliveira e Candau, 2018), que busca romper com a colonialidade do saber e reconhecer epistemologias historicamente silenciadas. Dialoga também com Alves-Brito e Macedo (2022), que evidenciam o racismo epistêmico presente na história da ciência escolar, e com Oliveira e Alvim (2021), ao defenderem a abordagem histórica do ensino de Ciências como prática interdisciplinar. Esses autores convergem ao ressaltar a importância de incluir saberes ameríndios e afro-indígenas no currículo científico, promovendo uma educação plural, crítica e culturalmente situada.

METODOLOGIA

A atividade foi aplicada a estudantes do 2º ano do ensino médio, em três encontros de 50 minutos. Em cada encontro, foi explorada uma cosmologia diferente:

- I. **Cosmologia Maia:** investigação do alinhamento solar da pirâmide de Kukulcán, em Chichén Itzá, com verificação de sua angulação precisa.
- II. **Cosmologia Tolteca:** análise do traçado da Avenida dos Mortos, em Teotihuacán, e sua relação com o calendário agrícola de 260 dias.
- III. **Cosmologia Tupinambá:** observação do nascimento heliaco das Plêiades (Seichu) no Maranhão, com base nos relatos de Claude D'Abbeville (1614), utilizado pelos Tupinambás para prever o início das chuvas.

Os estudantes utilizaram os softwares *Google Earth* e *Stellarium* para medir orientações geográficas e simular o céu nas épocas históricas, formulando hipóteses sobre os alinhamentos astronômicos e testando a precisão dos conhecimentos desses povos. A mediação docente estimulou autonomia investigativa e reflexão crítica sobre o que se considera "ciência".



Figura 1: Pirâmide de Kukulcán e Avenida dos Mortos em Teotihuacán (Software Google Earth, 2025)

RESULTADOS

As simulações realizadas permitiram que os alunos reconhecessem os saberes ameríndios como legítimas formas de produção científica. Ao observar a precisão dos alinhamentos solares e estelares, perceberam que esses povos aplicavam métodos sistemáticos de observação comparáveis aos da ciência moderna. O uso dos softwares *Google Earth* e *Stellarium* despertou curiosidade e respeito pelas cosmologias estudadas, favorecendo debates sobre o que é considerado "científico" e sobre a influência dos contextos culturais na construção do conhecimento.

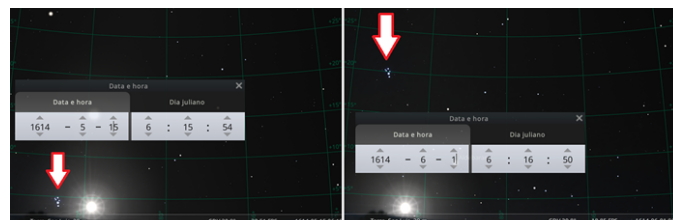


Figura 2: "Nascimento" das Plêiades em 1614 (Software Stellarium, 2025)



Figura 3: Estudantes realizando atividade (Autoria Própria, 2025)

A experiência mostrou que integrar tecnologia e ancestralidade amplia a compreensão da diversidade epistemológica. Os estudantes concluíram que não existe uma única ciência, mas múltiplas formas rigorosas de compreender o mundo. Assim, o ensino de Ciências se configurou como espaço de diálogo entre espiritualidade, técnica e observação, promovendo um pensamento crítico e decolonial. Ao unir ferramentas digitais e cosmologias originárias, a prática reafirmou que a ciência é, antes de tudo, um diálogo de saberes.

REFERÊNCIAS

- ALVES-BRITO, A.; MACEDO, J. R. A história da ciência e a educação científica pelas perspectivas ameríndia e amefricana. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 15, n. 2, p. 75–89, 2022.
- WALSH, C.; OLIVEIRA, L. F.; CANDAU, V. M. Colonialidade e pedagogia decolonial. *Education Policy Analysis Archives*, v. 26, n. 149, 2018.
- LIMA, F. P.; MOREIRA, I. C. Tradições astronômicas tupinambás. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 1, n. 1, p. 55–70, 2005.
- ŠPRAJC, I. Astronomical alignments at Teotihuacan. *Latin American Antiquity*, v. 11, n. 4, p. 403–418, 2000.

EFEITOS DA DINÂMICA CÓSMICA SOBRE A FISIOLÓGIA CEREBRAL: UMA ABORDAGEM EXPLORATÓRIA

Thauã Pereira de Menezes, Marina Pianceti-Silva – GFAMN (Grupo de Física Aplicada à Medicina e Nanotecnologia) Unesp/FC –
thaua.menezes@unesp.br

INTRODUÇÃO

- A fisiologia cerebral pode ser modulada por fatores ambientais externos, incluindo estímulos físicos, eletromagnéticos e até variações geomagnéticas [1].
- Fenômenos cósmicos, como a atividade solar e a incidência de radiação cósmica, afetam o campo geomagnético terrestre e têm sido associados a variações em processos neurofisiológicos, níveis hormonais e respostas imunes em seres humanos [2].
- Estudos recentes sugerem possíveis relações entre ciclos solares, ejeções de massa coronal e alterações em padrões comportamentais, cognitivos e emocionais.
- Com base nesse contexto, este estudo propõe uma análise exploratória sobre como a dinâmica cósmica pode influenciar mecanismos associados ao funcionamento cerebral, contribuindo para a compreensão de potenciais interações entre o ambiente espacial e a saúde neurológica humana.

METODOLOGIA

1. Dados

- Manchas solares (SILSO)
- Interações (EM)
- Médias mensais

2. Análises Estatísticas

- Séries temporais
- Correlação (LAGs)
- Modelagem (DLNM)

RESULTADOS

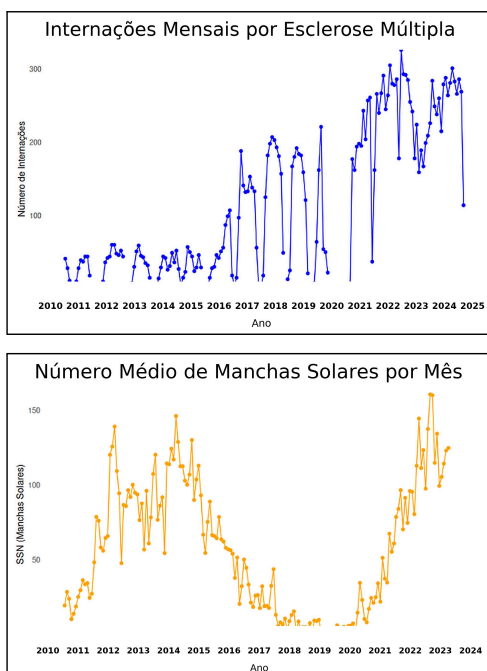


Figura 1- 2 . Interações Mensais por Esclerose Múltipla no Estado de (SP) e Número médio de manchas solares

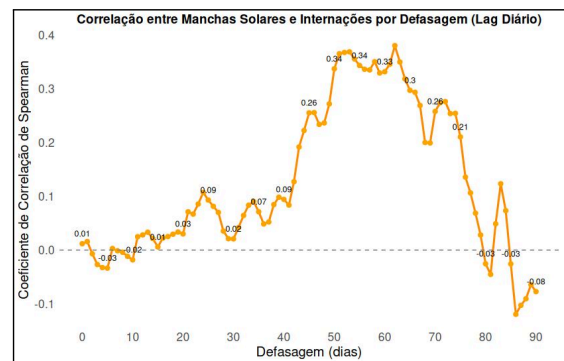


Figura 3. Correlação entre Manchas Solares e Interações por Defasagem (Lag Diário)

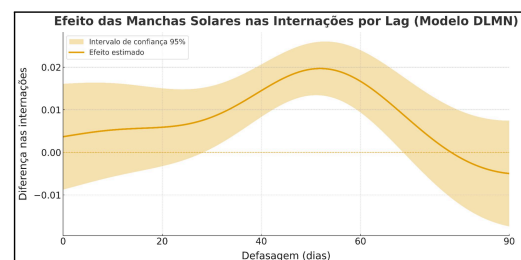


Figura 4. Efeito das Manchas Solares nas Interações com Defasagem Temporal

A **Figura 1** evidencia a tendência crescente das interações por Esclerose Múltipla ao longo da série temporal no estado de São Paulo, indicando um aumento contínuo dos casos ao longo dos anos. A **Figura 2** apresenta a atividade solar, cuja variação acompanha o ciclo médio de aproximadamente 11 anos das manchas solares, com fases de máxima e mínima bem definidas. Já a **Figura 3** demonstra a correlação cruzada entre manchas solares e interações, revelando uma associação positiva com defasagens entre 30 e 60 dias, atingindo pico entre 40 e 50 dias. Por fim, a **Figura 4** mostra os resultados da modelagem DLNM, em que se observa um efeito retardado crescente a partir de 20 dias, alcançando o máximo entre 40 e 50 dias, seguido de redução após 70 a 90 dias, com o intervalo de confiança de 95% (IC95%) mais estreito próximo ao pico do efeito.

CONCLUSÃO

Os resultados apontam uma associação temporal entre a atividade solar e as interações por Esclerose Múltipla, com efeito retardado de 30 a 60 dias e redução entre 70 e 90 dias. Essa relação indica que flutuações na atividade solar podem influenciar padrões de morbidade, destacando a importância de monitorar fatores cósmico-ambientais na gestão hospitalar e no planejamento em saúde. Estudos futuros devem empregar modelos mais robustos, controlando fatores de confusão e ampliando a análise para diferentes regiões e escalas temporais.

REFERÊNCIAS

1. PMC. What is multiple sclerosis? NCBI, 2012.
2. MAGALHÃES, S. et al. Sun exposure and risk of multiple sclerosis. Int. J. Epidemiol., 2019.
3. SAJEDI, S. A.; ABDOLLAHI, M. Geomagnetic disturbances and MS. BMC Neurol., 2012.



ESTATÍSTICA APLICADA À CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL E EVOLUTIVA DE ESTRELAS

Thauã Pereira de Menezes, Julia Helena Azarias de Paulo, Raiane Santos Pereira, Paola Ferreira da Silva, Marina Piacenti-Silva
GFAMN (Grupo de Física Aplicada à Medicina e Nanotecnologia) – thaua.menezes@unesp.br

INTRODUÇÃO

- Astrofísica estelar → evolução e juventude das estrelas.
- Aglomerados abertos → ambientes ideais de estudo.
- Uso de estatística para investigar distribuição espacial e evolução.

FUNDAMENTAÇÃO

A evolução estelar descreve as mudanças físicas e energéticas que uma estrela sofre ao longo do tempo, sendo a sequência principal uma das etapas mais importantes desse processo, onde a estrela permanece em equilíbrio enquanto realiza a fusão de hidrogênio em seu núcleo. Para compreender essa evolução, são analisadas variáveis fundamentais como massa, luminosidade, temperatura efetiva e índice de cor (BP-RP), que refletem as características físicas e a etapa evolutiva de cada estrela. Essas informações são organizadas no diagrama de Hertzsprung-Russell (HR), ferramenta clássica da astrofísica que relaciona luminosidade e temperatura, permitindo identificar padrões evolutivos. A partir da distribuição populacional das estrelas no diagrama HR, é possível inferir indícios de idade do aglomerado e identificar características associadas à juventude ou maturidade da população estelar.

METODOLOGIA

- Dados da missão Gaia DR3.
- Seleção de estrelas dos aglomerados.
- Estatísticas descritivas.
- Gráficos de violino para dispersão.
- Correlação de Spearman.
- Diagrama HR para análise evolutiva.



Figura 1 - 2 : Aglomerado aberto de NGC 1981 e aglomerado aberto de Plêiades.

RESULTADOS

- NGC 1981 → população jovem, maior homogeneidade.
- Plêiades → mais evoluído, maior dispersão em variáveis.
- Correlações mais fortes em NGC 1981.
- HR reforça evolução distinta dos dois clusters.

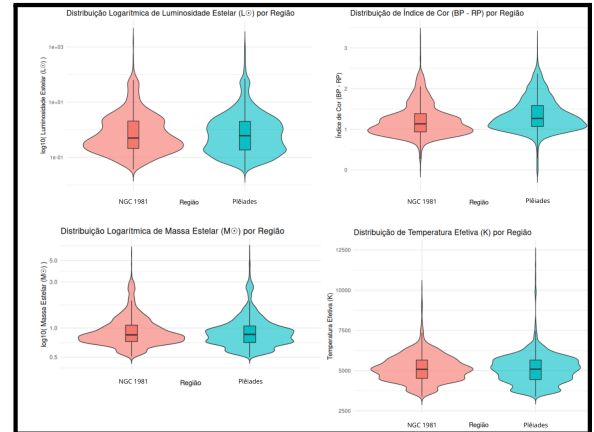


Figura 3. Distribuição das variáveis nos aglomerados NGC 1981 e Plêiades.

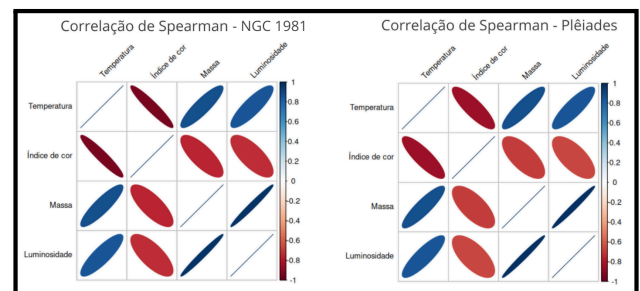


Figura 4. Correlação das variáveis nos aglomerados NGC 1981 e Plêiades.

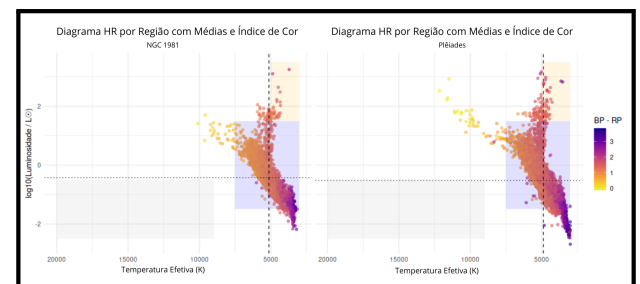


Figura 5. Diagrama das variáveis nos aglomerados NGC 1981 e Plêiades.

CONCLUSÃO

- Estatística confirma diferença evolutiva entre aglomerados.
- Método estatístico eficiente para caracterização estelar.
- Pode ser aplicado a outros sistemas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Victoria Florio Pires. Estudo de aglomerados abertos da galáxia. Tese (Doutorado em Astronomia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- MAIA, F. F. S.; CORRADI, W. J. B.; SANTOS JR., J. F. C. Young open cluster NGC 1981: a photometric and kinematic analysis. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, v. 405, n. 1, p. 619–627, 2010.
- UFRGS – Instituto de Física. Evolução Estelar: A estrutura de uma estrela.
- ESA – European Space Agency. Gaia Archive. Disponível em: <https://gea.esac.esa.int/archive/>. Acesso em: jun. 2025.

Carta de Apresentação

É com enorme satisfação e entusiasmo que apresentamos à comunidade acadêmica e ao público interessado em Educação em Astronomia esta edição especial do *Informativo do Observatório Didático de Astronomia* (IODA). Após um período de pausa em suas publicações, celebramos, com grande alegria, o relançamento deste periódico justamente em um momento marcante para o Observatório Didático de Astronomia da Unesp Bauru: a realização simultânea da **X Semana de Imersão Total em Astronomia (SeITA)** e da **IV Exposição dos Projetos do Observatório Didático de Astronomia (ExPrODA)**.

Esta edição tem caráter duplamente comemorativo. Por um lado, simboliza a retomada de um espaço editorial dedicado à divulgação de pesquisas, experiências formativas, materiais didáticos e reflexões sobre a Divulgação e a Educação em Astronomia — áreas que constituem a essência do trabalho desenvolvido pelo Observatório. Por outro, registra e celebra a produção científica e formativa apresentada nos dois eventos que, ao longo dos anos, tornaram-se marcos importantes da nossa atuação extensionista, formativa e investigativa.

A SeITA, em sua décima edição, reafirma-se como um evento singular de formação intensiva, no qual estudantes, professores, pesquisadores e monitores do Observatório vivenciam uma semana de aprofundamento teórico e prático em astronomia, fortalecendo vínculos acadêmicos e ampliando horizontes de conhecimento. Já a ExPrODA, em sua quarta edição, expõe o resultado dos projetos desenvolvidos pelos membros da equipe do Observatório ao longo do ano — projetos que revelam a diversidade, a criatividade e a seriedade do trabalho realizado no âmbito da pesquisa, do ensino e da extensão universitária.

Reunir, nesta edição especial, as atas e os relatos desses eventos significa registrar um recorte vivo da pluralidade que caracteriza o Observatório: múltiplas vozes, diferentes abordagens, variadas metodologias e um mesmo compromisso — promover educação científica de qualidade e contribuir para o letramento astronômico em espaços formais e não formais, dialogando com escolas, comunidades, professores, crianças, jovens e adultos.

Esperamos que esta edição inspire novos estudos, fomenta o interesse pela pesquisa em Educação em Astronomia e fortaleça as redes de colaboração que têm sustentado nosso trabalho ao longo dos anos. Que este relançamento seja apenas o primeiro passo de uma nova fase do IODA, renovada, atuante e alinhada às necessidades contemporâneas da comunidade científica e educacional.

Agradecemos imensamente a todos os autores, colaboradores, avaliadores, monitores e parceiros institucionais que tornaram este número possível. Que a leitura seja tão gratificante quanto foi a construção desta edição especial comemorativa da **X SeITA**.

Com alegria e entusiasmo renovado,

Prof. Dr. Rodolfo Langhi

Editor responsável

Informativo do Observatório Didático de Astronomia – IODA

UNESP Bauru