



## **Astronomia na escola: Um projeto de extensão em uma escola do interior do Amazonas**

**Kaleb Ribeiro Alho<sup>1</sup>, Legila Torres Albuquerque<sup>2</sup>, Paula Ribeiro<sup>3</sup>**

**Resumo:** Este trabalho apresenta as ações de extensão desenvolvidas no projeto "Ensino de Astronomia com material concreto", vinculado à Pró-Reitoria de Extensão de uma universidade pública brasileira. O projeto visou enriquecer os conhecimentos astronômicos de alunos do 5º e 6º anos do ensino fundamental de uma escola pública mediante o uso de palestras, atividades práticas e oficinas, produzidas com recursos tecnológicos audiovisuais e materiais de baixo custo. Tendo como referencial teórico a teoria da aprendizagem de Ausubel, as turmas envolvidas no projeto participaram de uma pesquisa com o objetivo de obter dados relativos ao conhecimento prévio que possuíam sobre os tópicos de Astronomia. Por meio das ações desenvolvidas, foram apresentados conceitos astronômicos aos alunos. Após as apresentações, novas coletas de dados foram realizadas com o intuito de verificar o nível de aprendizado alcançado. A análise dos dados revelou que o estágio atingido pelas crianças nem sempre está próximo do ideal da construção de uma visão conceitual e realista do universo. Porém, iniciativas extensionistas na área de ensino e divulgação da Astronomia contribuem para potencializar o interesse dos alunos por esta área de conhecimento. Em contrapartida, podem auxiliar os professores na implementação de novas práticas e metodologias para a aprendizagem desta ciência no ensino fundamental.

**Palavras-chave:** Educação Não Formal; Práticas em Astronomia; Estratégias Metodológicas

### **Astronomy at school: A university extension project at a school in the inland areas of Amazonas**

**Abstract:** This paper presents the extension actions developed in the project "Teaching Astronomy with concrete material," linked to the Pro-Rectorate of Extension of a Brazilian public university. The project aimed to enrich the astronomical knowledge of students of the 5th and 6th years of an elementary public school through lectures, practical activities, and workshops produced with audiovisual technological resources and low-cost materials. With the theoretical framework of the theory of learning of Ausubel, the classes involved in the project participated in research aiming to obtain data related to the previous knowledge they had about astronomy topics. Through the actions developed, astronomical concepts were presented to the students. After the presentations, new data collections were performed in order to verify the level of achieved learning. Data analysis revealed that the stage reached by children is not always close to the ideal of a conceptual and realistic view of the universe. However, extensionist initiatives in teaching and disseminating astronomy contribute to enhancing students' interest in this area of knowledge. On the other hand, they can help teachers implement new practices and methodologies for learning this science in elementary school.

**Keywords:** Non-Formal Education; Astronomy practices; Methodological Strategies

*Originais recebidos em  
25 de novembro de 2020*

*Aceito para publicação em  
05 de maio de 2021*

1  
Universidade Federal de Itajubá  
(UNIFEI)

(autor para correspondência)

[kalebalhofisica@gmail.com](mailto:kalebalhofisica@gmail.com)

2  
Universidade Federal de Itajubá  
(UNIFEI)

[legilatorress@gmail.com](mailto:legilatorress@gmail.com)

3  
Secretária de Educação do  
Estado do Amazonas (SEDUC-AM)

[paular104@gmail.com](mailto:paular104@gmail.com)

## Introdução

A qualidade e a eficiência do ensino de ciências, em especial do ensino de Astronomia, vem sendo objeto de estudo na área de pesquisa em ensino de ciências há bastante tempo. Apesar disso, ainda há um distanciamento relevante entre os resultados e indicadores obtidos nessas pesquisas e a prática de sala de aula (Gonzatti et al., 2013).

Na direção da criação de uma unidade nos conteúdos curriculares de Astronomia a serem apresentados na educação básica nacional, tanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (Ministério da Educação, 1998) quanto a Base Nacional Comum Curricular (Ministério da Educação, 2018), reconhecem e recomendam que os assuntos a ela relacionados devem ser apresentados nas disciplinas de Ciências e de Física, respectivamente nos ensinos fundamental e médio, podendo ainda serem abordados em outras disciplinas, tendo em vista que os conteúdos de Astronomia são interdisciplinares.

Mesmo que os estudantes brasileiros tenham contato com a Astronomia em diferentes fases de suas vidas escolares, ainda são enormes as dificuldades pelos quais passa o ensino dessa ciência. É consenso na comunidade de pesquisa da área de ensino de Astronomia que existem deficiências no ensino de conteúdos da área na educação básica (Leite, 2002; Bretones 2006; Leite & Housoume, 2007; Langhi & Nardi, 2010; Langhi, 2011). Além disso, os temas astronômicos trabalhados nas escolas, em geral, são muito limitados e ainda tratados de forma superficial, muitas vezes acompanhados de significativos erros conceituais disseminados em materiais didáticos (Langhi & Nardi, 2009).

No caminho inverso a todos os obstáculos relacionados ao ensino dos conteúdos de Astronomia na educação básica, trabalhos científicos vêm demonstrando cada vez mais o grande potencial que a Astronomia pode gerar sobre as pessoas, tanto em ambientes de educação formal quanto não formal (Ostermann & Moreira, 1999; Kantor, 2001; Bernardes & Santos, 2008; Langhi, 2011; Alho et al., 2013).

Aliado a essas possibilidades, as atividades extensionistas se apresentam como opção para criar e estimular novas formas de promover a educação científica e cultural, por meio de atividades não formais de educação nas diferentes áreas do conhecimento, inclusive em Astronomia. No âmbito de experiências extensionistas voltadas para o ensino e divulgação da Astronomia no país que tiveram resultados promissores, podemos destacar trabalhos como o de Eidam et al. (2014), Hartmann et al. (2018) e Costa Junior et al. (2018). De forma geral, sejam em ambientes fixos ou itinerantes, os projetos extensionistas, no âmbito da educação não formal, propiciam à sociedade um novo contato com a Astronomia. Esse contato pode ser considerado novo, pois as atividades possuem características muito distintas daquelas ações e abordagens a que as pessoas costumam ter acesso em ambientes formais de ensino.

Nesta perspectiva, surgiu o projeto de extensão "Ensino de Astronomia com Material Concreto". Neste trabalho, apresentamos o relato e os resultados alcançados pelo projeto a partir de um conjunto de atividades relacionadas à Astronomia desenvolvidas com alunos e professores de uma escola pública do interior do estado do Amazonas.

### *Referencial teórico*

As atividades desenvolvidas pelo projeto foram pensadas para que os alunos construíssem uma base teórica sobre os temas de Astronomia abordados, sem desconsiderar os conhecimentos prévios dos mesmos. Desta forma, o aluno teria informações para séries escolares subsequentes, e conseguiria relacionar seu cotidiano com o contexto estudado.

---

Para isso, as ações do projeto tiveram como aporte teórico a teoria de aprendizagem significativa de Ausubel et al. (1978). Ausubel acredita que o fator isolado que mais contribui para a aprendizagem é aquilo que o aluno já conhece. Nesse sentido, a teoria de Ausubel pode ser resumida de acordo com a ideia:

Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo (Ausubel et al., 1978).

Ausubel recomenda o uso de organizadores prévios que sirvam de âncora para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de conceitos subsunçores, que facilitem a aprendizagem subsequente (Moreira, 1999). Segundo o autor, organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido em si.

Para Ausubel, a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa, ou seja, organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem, na medida em que funcionam como “pontes cognitivas” (Moreira, 1999).

Com base na teoria de Ausubel, as ações desenvolvidas neste projeto tiveram o objetivo de enriquecer os conhecimentos astronômicos dos alunos do ensino fundamental e, em contrapartida, oferecer recursos pedagógicos que auxiliem os professores na prática escolar.

### *Contexto do projeto*

O projeto de denominação “Ensino de Astronomia com Material Concreto” surgiu em um grupo formado de docentes e discentes de uma Universidade Pública. Partindo desse princípio, a ideia foi de desenvolver um projeto de extensão através do Programa Atividade Curricular de Extensão (PACE), vinculado à Universidade.

O Programa Atividade Curricular de Extensão (PACE) tem por finalidade “estimular docentes, discentes e comunidades a se envolverem em ações de extensão da Universidade”. O PACE, baseando-se no Plano Nacional de Extensão, destaca a extensão universitária como um processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa de forma indissociável, possibilitando a relação transformadora entre a universidade e a sociedade (Fórum dos Pró-Reitores de Extensão Universitária das Instituições Públicas de Ensino Superior Brasileiras [FORPROEX], 2012, p. 15).

As atividades foram aprovadas por meio de um projeto de extensão vinculado a Pró-Reitora de Extensão (PROEX) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) sob o número 151/2017-01, bem como pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição. Tanto a organização como a elaboração das atividades, materiais e oficinas, foram executados por oito alunos voluntários regularmente matriculados nos cursos de licenciatura em Matemática e Física, Biologia e Química, Letras e bacharelado em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) lotados no Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA). O projeto foi coordenado pelo autor deste trabalho que na ocasião era docente da universidade e por um professor de ciências da Escola Municipal Dom Bosco do município de Humaitá-AM, sob a coordenação de um docente da própria universidade e um professor de ciências da escola participante.

## **Materiais e métodos**

De forma geral, o projeto foi organizado de acordo com as seguintes etapas: 1) Elaboração e aplicação dos questionários piloto; 2) Planejamento/elaboração das atividades e 3) Aplicação dos questionários finais e das atividades junto as turmas.

---

Foram abordados dois temas: I) Sistema Solar e II) Observação celeste. O Quadro 1 mostra os conteúdos abordados em cada tema. Os temas foram escolhidos com base nos conteúdos de Astronomia estudados pelos alunos nas séries anteriores do Ensino Fundamental de acordo com a BNCC. As turmas escolhidas foram aquelas que pertenciam à etapa de ensino cujo os conteúdos de Astronomia são apresentados aos alunos.

As ações do projeto abordaram conceitos básicos de Astronomia através da realização de apresentações, atividades práticas, oficinas e experimentos, produzidos com materiais de baixo custo. O material produzido foi composto por palestras realizadas com o uso de recursos tecnológicos, pela fabricação de recursos pedagógicos, desenvolvimento de atividades e pela discussão de curiosidades relativas a esta área de conhecimento.

Como instrumento para coleta de dados, foram desenvolvidos quatro questionários (PI, PII, DI e DII), aplicados antes e após as ações do projeto, bem como o registro e transcrição em áudio das palestras realizadas na escola.

### *Elaboração dos questionários*

O questionário, segundo Gil (1999, p. 128), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc.”

Os questionários piloto foram aplicados com 26 alunos de uma turma do 8º ano da mesma escola na qual foi desenvolvido o projeto. A etapa piloto possibilitou a correção de ambiguidades e limitações presentes nas questões propostas, e permitiram a elaboração dos questionários finais.

Na execução da etapa 1, utilizamos dois questionários para cada tema. Para o tema I (Sistema Solar) aplicamos o questionário produzido na pesquisa de Morett e Souza (2010). Para o tema II (Observação celeste), elaboramos um questionário com perguntas abertas, em sua maioria, e com apenas uma de cunho dicotômico.

Os questionários identificados como PI e PII são chamados aqui de “Pré-concepções”, pois tiveram como objetivo verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os temas propostos. Seguindo esse raciocínio, os questionários aplicados após as ações desenvolvidas no projeto, identificados como DI e DII, foram chamados de “Diagnóstico” pois tiveram como objetivo analisar a aprendizagem dos alunos após a aplicação das ações desenvolvidas pelo projeto, bem como verificar a eficiência das mesmas. Os questionários DI e DII foram aplicados em momentos distintos do projeto e, assim como na etapa piloto, foram formulados de acordo com os temas abordados (Quadro 2).

**Quadro 1.** Conteúdos abordados em cada tema desenvolvido no projeto “Ensino de Astronomia com Material Concreto”.

I - Sistema Solar	II - Observação celeste
Planetas e suas características; Satélites naturais e artificiais; Sistema Sol-Terra-Lua; fenômenos naturais cíclicos; História da Astronomia; Modelos heliocêntrico e geocêntrico	Identificação e observação no céu de estrelas, Planetas e constelações vistas do Hemisfério Sul; Movimento das estrelas na abóboda celeste; Instrumentos usados para a observação do céu

Fonte: dos autores.

### Aplicação dos questionários Pré-concepções

A aplicação dos questionários de pré-concepções foi comum entre todas as turmas, e serviu como parâmetro para metodologia utilizada na elaboração das palestras e demais atividades. No Quadro 3 são apresentados os questionários PI e PII. As respostas dos alunos foram analisadas e classificadas em: corretas, incorretas incompletas, e sem respostas. Este método de classificação baseou-se no estudo desenvolvido por Morett e Souza (2010).

### Aplicação dos questionários Diagnósticos

Os questionários diagnósticos DI e DII (Quadro 4) foram aplicados uma semana após o término do projeto, pois não se queria avaliar um recurso de memorização, e sim o que o aluno compreendeu do conteúdo abordado. Assim como aconteceu para os questionários de conhecimentos prévios, as respostas dos alunos foram analisadas e classificadas em: corretas, incorretas, incompletas e sem resposta.

**Quadro 2.** Questionários aplicados de acordo com os temas e momento do projeto.

Questionários Aplicados		
Temas abordados	Pré-concepções	Diagnóstico
I - Sistema Solar	PI	DI
II - Observação celeste	PII	DII

Fonte: dos autores.

**Quadro 3.** Questionários de conhecimentos prévios PI e PII, projeto "Ensino de Astronomia com Material Concreto".

PI	PII
Escola Municipal Dom Bosco	Escola Municipal Dom Bosco
Série: Turma:	Série: Turma:
1. Quais são os astros espaciais que você conhece?	1. Você tem o hábito de olhar para o céu e observá-lo? Sim ( ) ou Não ( )
2. Quais e quantos são os planetas do Sistema Solar?	2. Quando você olha para o céu a noite o que você consegue ver?
3. Quais Planetas possuem anéis?	3. Quais os astros que conseguimos enxergar durante o dia a olho nu?
4. O que são astros luminosos? E os iluminados?	4. Quais os astros que conseguimos enxergar durante a noite a olho nu?
5. O que é órbita?	5. Que instrumentos são utilizados para enxergar os astros e vê-los com mais detalhes?
6. Qual o maior planeta do Sistema Solar? E o menor?	6. Qual o nome do primeiro homem a usar uma luneta para observar o céu?
7. Qual o planeta que foi rebaixado para planeta-anão?	7. Qual é o astro mais brilhante no céu noturno?
8. Qual o planeta mais próximo do Sol? E o mais distante?	8. Existe diferença entre um telescópio e uma luneta? Sim ( ) ou Não ( )
	9. Qual a melhor época do ano para observar o céu noturno?

Questionário PI, Fonte: Morett e Souza (2010). Questionário PII, Fonte: Autores.

**Quadro 4.** Questionários Diagnósticos: DI e DII.

<b>DI</b>	<b>DII</b>
Escola Municipal Dom Bosco	Escola Municipal Dom Bosco
Série: _____ Turma: _____	Série: _____ Turma: _____
1. Quais são os astros espaciais que você conhece?	1. Quando você olha para o céu a noite o que você consegue ver?
2. Quais e quantos são os planetas do Sistema Solar?	2. Quais os astros que conseguimos enxergar durante o dia a olho nu?
3. Quais Planetas possuem anéis?	3. Quais os astros que conseguimos enxergar durante a noite a olho nu?
4. O que são astros luminosos? E os iluminados?	4. Que instrumentos são utilizados para enxergar os astros e vê-los com mais detalhes?
5. O que é órbita?	5. Existe diferença entre um telescópio e uma luneta? Sim ( ) ou Não ( ). Se sim, qual?
6. Qual o maior planeta do Sistema Solar? E o menor?	6. Qual o nome do primeiro homem a usar uma luneta para observar o céu?
7. Qual o planeta que foi rebaixado para planeta-anão?	7. Qual a melhor época do ano para observar o céu noturno?
8. Qual o planeta mais próximo do Sol? E o mais distante?	8. Qual é o astro mais brilhante no céu noturno?

Questionário DI - Fonte: Morett e Souza (2010); Questionário DII - Fonte: dos autores.

As análises quantitativa e qualitativa foram realizadas simultaneamente após a aplicação dos questionários, de acordo com as séries. A análise quantitativa priorizou a correção dos questionários e a tabulação do percentual das respostas dos alunos, de acordo com a classificação proposta anteriormente. A análise qualitativa foi feita por meio da análise das respostas dos questionários e das transcrições dos registros produzidos durante as atividades, e permitiu a identificação de aprendizagens e dificuldades dos alunos em relação aos conteúdos de Astronomia, bem como avaliar os métodos e os materiais utilizados nas atividades do projeto. Além disso, na análise das respostas, foi levado em consideração tudo que o aluno quis expor, e não foram considerados os erros ortográficos.

### Descrição das atividades desenvolvidas

As atividades do projeto foram realizadas em dois momentos: 1) Aplicações das palestras e atividades práticas; 2) Cine Astronomia e Observação celeste. A seguir, apresentamos a descrição de cada momento.

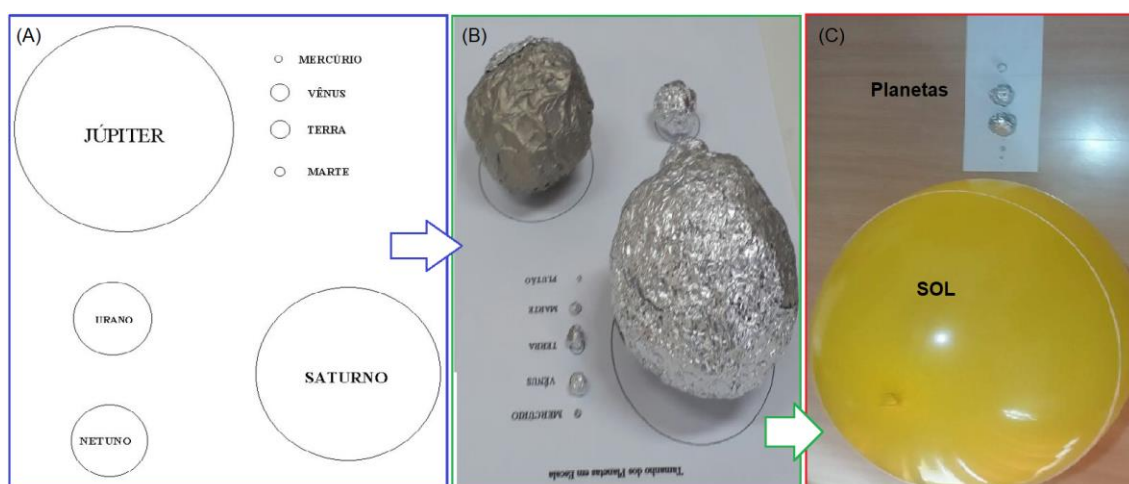
#### *Apresentações e atividades práticas*

As apresentações foram desenvolvidas pela equipe do projeto com auxílio dos coordenadores. Cada apresentação teve duração média de 50 minutos, incluindo tempo para perguntas e dúvidas dos alunos. Nas apresentações foram utilizadas imagens, vídeos, *softwares*, ilustrações e animações de fenômenos astronômicos disponíveis gratuitamente na internet<sup>1</sup>. Estes recursos foram usados para facilitar o entendimento de alguns fenômenos astronômicos pelos alunos. Para a elaboração das palestras, foi utilizado um *software* de apresentação, no qual as imagens, ilustrações e animações foram adicionadas e organizadas.

*O Sistema Solar em escala de Volume 3D*

Esta atividade mostra as dimensões do Sistema Solar, representando o Sol e os planetas por esferas em escala reduzida de diâmetro. O objetivo da atividade é apresentar de forma simples e visual as dimensões dos planetas e do Sol em escala reduzida. A Figura 1 mostra as etapas de construção do modelo e as informações usadas para determinar os diâmetros dos planetas e do Sol. A Tabela 1 apresenta os dados dos planetas e do Sol que foram usados na construção da atividade.

Na construção do modelo foram utilizados os discos dos diâmetros dos planetas na escala em milímetros (Figura 1A), e foram utilizadas folhas de jornal e papel alumínio (Figura 1B). Para representar o diâmetro do Sol, foi usada uma bexiga de aniversário na cor amarela tamanho G (Figura 1C).



**Figura 1.** A. Discos dos planetas do sistema solar em escala reduzida. B. Representação dos diâmetros dos planetas em escala reduzida. C. Representação do Sol com uma bexiga com diâmetro de 2,21 metros em comparação com os diâmetros dos planetas. Fonte: dos autores.

**Tabela 1.** Escala adotada para a confecção dos discos dos planetas.

Astro	Raio Equatorial	$\frac{R_{Astro}}{R_{Terra}}$	Raio em (mm)	Diâmetro em (mm)	Diâmetro equatorial em (km)
Sol	695.000	109,0	400,0	800	1.390.000
Mercúrio	2.439,7	0,4	1,4	2,8	4.879,4
Vênus	6.051,8	0,9	3,5	7,0	12.103,6
Terra	6.378,14	1,0	3,7	7,3	12.756,28
Marte	3.397,2	0,5	2,0	3,9	6.794,4
Júpiter	71.492	11,2	41,1	82,3	142.984
Saturno	60.268	9,4	34,7	69,4	120.536

Fonte: dos autores.



Para a representação do Sol com a bexiga, utilizamos a relação matemática ( $C = \pi \cdot d$ ) onde  $C$  é o comprimento da circunferência e  $d$  é diâmetro do Sol em centímetros. Assim foi possível obter o comprimento da circunferência para a escala reduzida. Usando  $\pi = 3,14$  e  $d = 80 \text{ cm}$ , obtemos o comprimento da circunferência do Sol igual a  $C = 2,51 \text{ m}$ . Para inflar a bexiga com o diâmetro calculado, usou-se um pedaço de barbante de 2,51 metros de comprimento com as extremidades amarradas, de tal forma que se tenha uma circunferência de comprimento  $C = 2,51 \text{ metros}$ . Para que a bexiga alcance o diâmetro de 2,51 metros, basta inflar a mesma até atingir o diâmetro do barbante (Figura 1C).

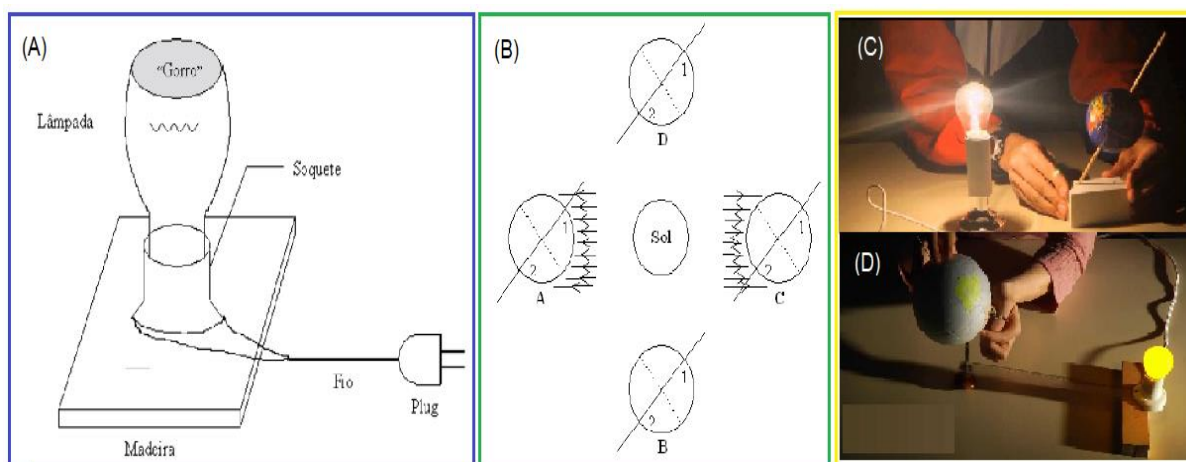
### Explicando o dia e a noite<sup>1</sup>

Nesta atividade usa-se uma bola de isopor e uma lâmpada para demonstrar de forma visual, simples e didática, os seguintes fenômenos astronômicos: o dia e a noite, duração do dia e da noite, estações do ano, fases da lua e eclipses. O objetivo da atividade foi demonstrar e explicar para os alunos como acontecem esses eventos.

Para a montagem do aparato foi utilizado uma lâmpada de 60 watts de 127 volts (representando o Sol), conectada a um soquete fixo em uma superfície de madeira, e em paralelo a um fio condutor de 2 metros de comprimento e um interruptor simples (Figura 2A). Para representar a Terra, foi usada uma bola de isopor de 20 cm de diâmetro atravessada por um espeto de churrasco, que representa o eixo de rotação do planeta (Figura 2C).

O esquema ilustrativo da Figura 2B mostra, sem proporções, o Sol no centro representado pela lâmpada e a Terra representado pela bola de isopor em quatro posições (A, B, C, D). Na demonstração prática proposta (Figura 2C-D), fica visível a diferença de iluminação nos hemisférios 1 e 2, esquematizados nas posições A e C pela diferença de raios luminosos que atingem cada hemisfério. Nas posições B e D não é possível representar a igualdade de iluminação nos dois hemisférios, mas é perfeitamente visível na demonstração. O eixo de rotação, na Figura 2B está exageradamente inclinado para uma melhor visualização.

É importante ressaltar que o esquema da Figura 2B deve ser usado apenas para se entender o manuseio da bola de isopor ao redor da lâmpada, e não para entender o fenômeno. O trabalho de Canalle (1999) apresenta uma descrição completa desta atividade, incluindo sugestões de temas a serem abordados e dicas para uma melhor demonstração.



**Figura 2.** A. Esquema da montagem da lâmpada no suporte de madeira. Fonte: Canalle (1999). B. Figura esquemática para auxiliar o manuseio da bola de isopor (Terra) ao redor do Sol (lâmpada) sem proporções, mostrando o Sol e a Terra em quatro posições (A, B, C, D) diametralmente opostas. Fonte: Canalle (1999). C-D. Imagens ilustrativas da atividade prática “entendendo o dia e a noite”. Fonte: dos autores.



### *Cine Astronomia e Observação celeste*

No âmbito do projeto, também foram realizadas duas atividades complementares: o cine Astronomia e a atividade de observação celeste. A primeira teve como proposta oferecer aos alunos e professores um ambiente alternativo de aprendizagem. O objetivo dessa atividade foi aprofundar os conhecimentos dos alunos acerca dos temas apresentados, oferecendo um ambiente informal de ensino e, de outra parte, alterar a rotina da sala de aula.

Para a atividade de observação do céu, entendemos que seria indispensável que a prática de observação se constituísse em atitude de pesquisa, ou seja, o objetivo da atividade não foi apenas fazer com que os alunos observassem o céu e os astros, e sim oportunizar o entendimento do processo, e não apenas vê-lo acontecer.

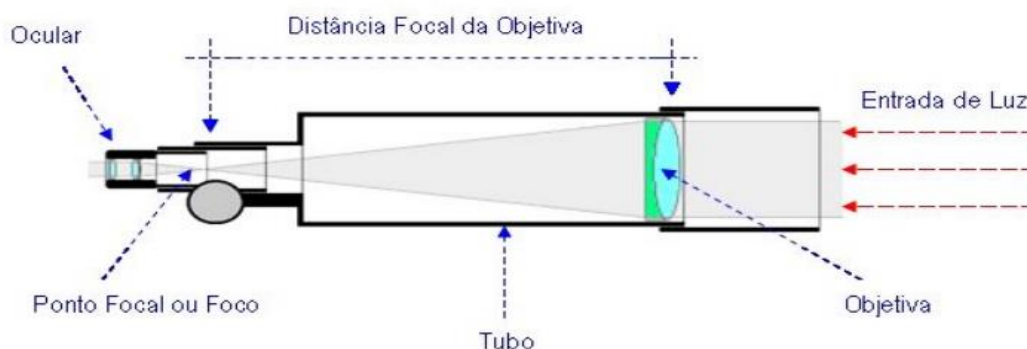
### *Luneta caseira*

Além das apresentações e atividades práticas, os voluntários do projeto também confeccionaram duas lunetas<sup>3</sup> e um tripé<sup>4</sup>, ambos feitos com materiais de baixo custo. Dessa forma, os alunos interessados poderiam reproduzir estes experimentos em outras ocasiões.

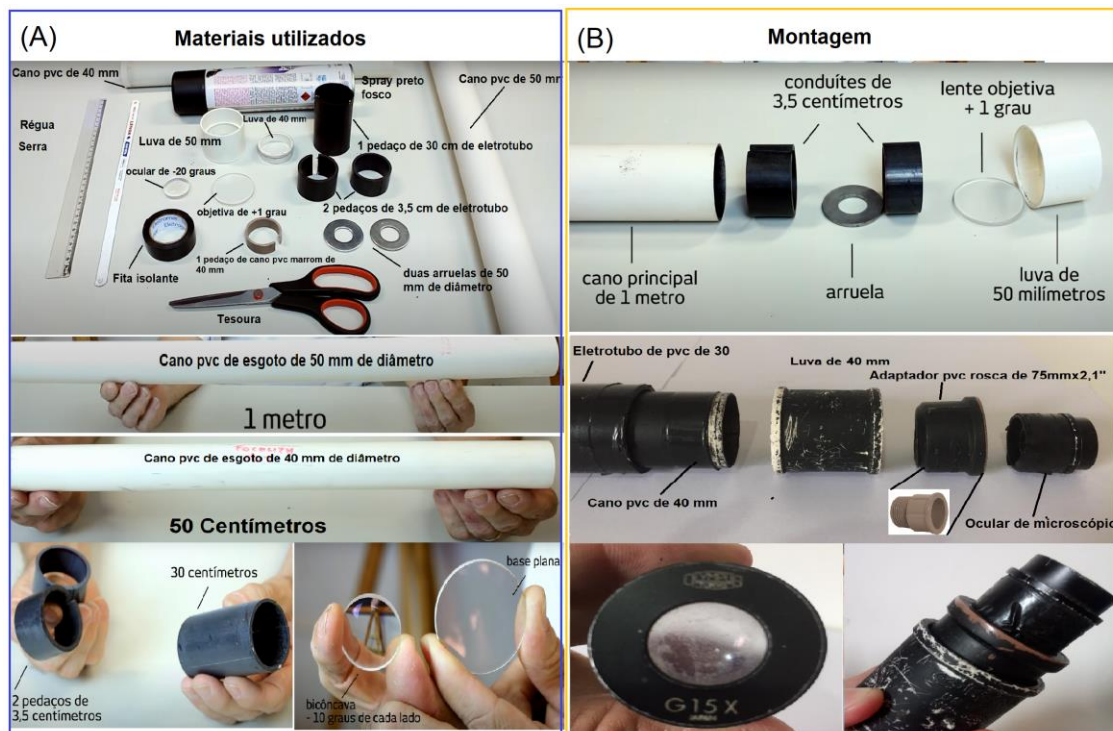
O funcionamento da luneta produzida no projeto é semelhante à estrutura de uma luneta ou telescópio do tipo refrator, que se dá com o recebimento de luz pela lente objetiva que forma a imagem e, posteriormente, a imagem é ampliada pela lente ocular, para que o resultado seja mais nítido (Figura 3). Cabe destacar que, neste modelo de luneta, a imagem é visualizada na posição invertida em relação ao objeto, como o próprio esquema evidencia. Para observações celestes o último aspecto não causará problemas, mas para contemplação terrestre pode ser um empecilho.

Os materiais utilizados para a confecção das lunetas são semelhantes ao modelo proposto pela Revista Galileu<sup>5</sup>. A Figura 4 apresenta os materiais utilizados e as etapas a serem seguidas para a montagem da luneta.

Para a construção da luneta utilizou-se diversos materiais, todos de baixo custo, de boa qualidade e de fácil acesso. Os principais materiais para a construção da luneta são apresentados no Quadro 5. Aqui não apresentaremos o passo a passo da montagem da luneta e do tripé. Uma descrição completa sobre a confecção de ambos os aparatos podem ser consultados nos trabalhos produzidos por Bueno (2018) e Iachel (2017).



**Figura 3.** Esquema de uma luneta (refrator) básico. Fonte: Vaz Tolentino, "sobre telescópios"<sup>6</sup>.



**Figura 4.** A. Listagem de materiais para construção da luneta. B. Etapas de montagem da luneta.  
Fonte: dos autores.

#### Quadro 5. Materiais utilizados para a construção da luneta

- Lente objetiva, 50mm de diâmetro 1 grau positivo;
- Lente ocular, de microscópio. Podendo ser também lente de monóculo de foto, ou lente de lanterna estragada, ou lente de máquina fotográfica;
- Cano de PVC 40mm de diâmetro e 50 cm de comprimento;
- Cano de PVC 50mm de diâmetro e 1 m de comprimento;
- Luva de cano hidráulico de 40 mm;
- Luva de cano hidráulico de 50 mm;
- Adaptador de PVC com rosca de 75 mm x 2,1"
- Arruelas de 50 mm de diâmetro externo;
- Fita Isolante; tinta spray preto fosco; tesoura; serra de cortar PVC e régua.

#### Aplicação das atividades na escola

As apresentações e atividades práticas foram realizadas no decorrer de duas semanas. As atividades práticas ocorreram sempre após as palestras.

Na primeira atividade – O sistema solar em escala de volume 3D - os alunos se organizaram em pequenos grupos. Sob a supervisão dos voluntários, cada grupo recebeu orientações para elaboração da atividade. Para a confecção do modelo, os alunos utilizaram uma folha de papel com os diâmetros dos planetas e papel alumínio, que serviu como molde para a confecção das esferas, conforme a Figura 1.

Na segunda atividade prática - explicando o dia e a noite - os alunos assistiram uma demonstração semelhante a ilustrada na Figura 2C e 2D. O experimento permitiu que os alunos observassem a ocorrência de fenômenos como: a sucessão do dia e da noite e estações do ano. Além disso, puderam verificar como ocorrem a duração do dia e da noite nas regiões dos círculos polares antártico e ártico e observaram a simulação do fenômeno do Sol da meia-noite.

No cine Astronomia, alunos e professores assistiram o documentário Planeta Azul<sup>7</sup>. Este documentário apresenta uma viagem aos planetas do sistema solar enfatizando suas principais características em relação a Terra abordando ainda temas interdisciplinares como efeito estufa, aquecimento global e conservação do meio ambiente. A atividade foi realizada em dois dias, no primeiro participaram as turmas de 5º anos e no dia seguinte as turmas dos 6º anos.

Após a realização das palestras e atividades práticas, os alunos foram convidados a participar da atividade de observação celeste. Durante a atividade foram utilizados as lunetas e o tripé produzidos pelos voluntários do projeto.

Como enfatizamos anteriormente, o objetivo da observação celeste proposta pelo projeto não foi apenas observar os astros no céu noturno, mas também de ampliar os conhecimentos dos alunos quanto a conceitos básicos em relação ao sentido do movimento das estrelas e das características dos planetas no céu. Nesse sentido, durante a atividade de observação, os alunos receberam dicas para a identificação de planetas e constelações visíveis no hemisfério sul, bem como orientações sobre movimento das estrelas e pontos cardiais. Nas demonstrações utilizamos os recursos do software *Stellarium* que auxiliou os bolsistas e alunos no momento da observação.

## Resultados e Discussão

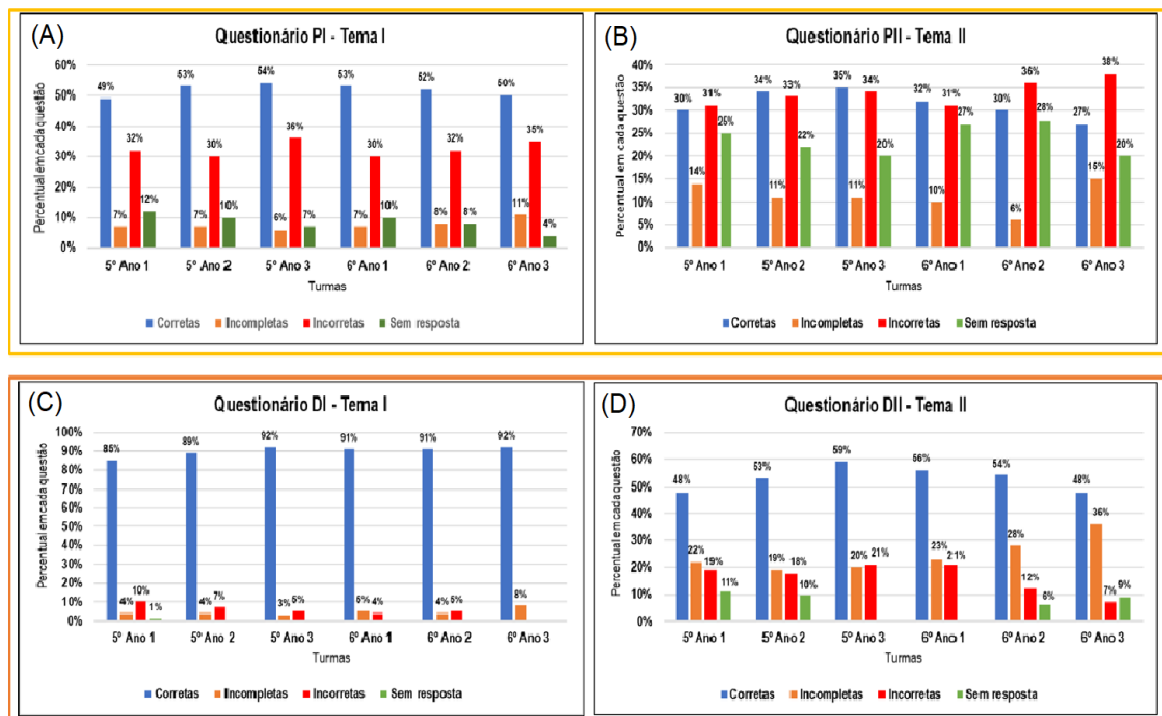
O projeto atendeu um total de 136 (cento e trinta e seis) alunos com idade entre 10 e 15 anos. As turmas participantes tinham em média 23 alunos cada. A Tabela 2 mostra a quantidade de alunos em cada turma.

Seguindo o método utilizado para a classificação das respostas, a Figura 5 mostra os resultados em percentual dos questionários aplicados pré e pós as atividades do projeto com as seis turmas participantes.

**Tabela 2.** Quantidade de turmas e alunos participantes do projeto.

Turmas	Quantidade de alunos
5º ano 1	24
5º ano 2	22
5º ano 3	22
6º ano 1	23
6º ano 2	24
6º ano 3	21
<b>Total</b>	<b>136</b>

Fonte: dos autores.



**Figura 5.** A. Resultados do questionário PI - Tema I. B. Resultados do questionário PII - Tema II. C. Resultados do questionário DI - Tema I. D. Resultados do questionário DII - Tema II.

### *Análise dos Questionários PI e PII*

Os alunos de ambas as séries demonstraram ter mais conhecimento sobre o Tema I (Sistema Solar) que sobre o Tema II (Observação Celeste). Como pode ser observado na Figura 5A, embora o percentual de questões incorretas seja relevante, todas as turmas mostraram ter conhecimento básico sobre o Tema I.

As turmas de 5º anos tiveram aproximadamente o mesmo desempenho em relação ao percentual de questões consideradas corretas e incompletas. Houve uma pequena diferença entre as turmas quanto ao percentual de questões incorretas, e aquelas que ficaram sem resposta. Além disso, turmas de 6º anos tiveram desempenho semelhante as turmas dos 5º anos.

Os resultados relativos ao tema II (Observação Celeste) foram inferiores ao primeiro tema. No tema II, todas as turmas tiveram percentual de acertos inferior a 40% (Figura 5B). Pode-se observar, em comparação com o questionário PI - Tema I, que o percentual de questões incompletas praticamente dobrou na maioria das turmas. Esse resultado já era previsto, pois o tema observação celeste normalmente não faz parte do currículo escolar dos alunos do ensino fundamental. Além disso, na maioria das turmas, o percentual de questões deixadas sem resposta no questionário PII foi superior a 20%, indicando que os alunos não tinham conhecimento sobre o tema.

Os resultados obtidos do questionário PII - Tema II, mostram que a maioria dos alunos desconhecem aspectos básicos sobre a estrutura visual dos astros no céu noturno e diurno, indicando que as aulas de Astronomia no ensino fundamental ainda são apresentadas sem articulação com o cotidiano dos mesmos, revelando que o estágio atingido pelas crianças desta etapa do ensino nem sempre está próximo do ideal da construção de uma visão conceitual e realista do universo.

### *Análise dos Questionários DI e DII*

No questionário DI - Tema I, todas as turmas aumentaram o percentual de acertos e praticamente zeraram o percentual de questões deixadas sem resposta (Figura 5C). Entre as turmas com maior percentual de acertos destacam-se o 5° ano 3 e o 6° ano 3, que obtiveram 89% e 96% de questões corretas, respectivamente. O 5° ano 3, teve um aumento de 36% de acertos em relação ao primeiro questionário e zerou o percentual de questões sem resposta. Na turma do 6° ano 3 houve um acréscimo de 42% de questões corretas em relação ao primeiro questionário. A turma do 6° ano 3 também se destacou por zerar os percentuais de questões incorretas e sem resposta.

O desempenho das turmas no questionário DI – Tema I indica que os alunos tiveram mais segurança para responder as questões após a realização das atividades, mostrando que as ações desenvolvidas pelo projeto foram eficazes para a assimilação de novos conhecimentos.

O gráfico da Figura 5D apresenta os percentuais obtidos pelas turmas no questionário DII – Tema II. Os dados mostram que os alunos apresentaram um melhor desempenho sobre o tema II após a realização das ações do projeto. Entretanto, o percentual de acertos foi pequeno, se comparado com o desempenho referente ao tema I. Além disso, o percentual nas questões deixadas sem resposta é considerável, se levarmos em conta a realização da atividade de observação do céu realizada no final do projeto. Apenas as turmas 5° ano 3 e 6° ano 1 não deixaram questões sem resposta.

Uma justificativa plausível para a permanência de questões sem resposta, bem como para os percentuais de questões incorretas e incompletas no tema II, foi a pequena participação dos alunos na atividade de observação celeste, em que apenas 64 alunos (47%) participaram. Entretanto, todas as turmas diminuíram o percentual de questão incorretas e sem resposta. Nas turmas de 5° ano, destaca-se o 5° Ano 3, que aumentou em 24% o percentual nas questões corretas e diminuiu para 0% as questões sem resposta. Entre os 6° anos destacaram-se as turmas 1 e 2, que obtiveram um acréscimo de 24% nas questões corretas. Além disso, o 6° ano 1 não apresentou nenhuma questão sem resposta, e as turmas 2 e 3 diminuíram respectivamente de 28% para 6% (queda de 21%) e de 20% para 9% (queda de 11%) o percentual de questões sem resposta.

Os dados obtidos a partir da análise dos questionários mostram que os alunos conseguiram assimilar os temas abordados nas atividades desenvolvidas e, em alguns casos, praticamente dobraram o percentual de questões corretas. Além disso, muitas turmas diminuíram para zero (0%) o percentual de questões sem resposta, indicando que, após a realização das atividades, os alunos adquiriram conhecimento e confiança para responder as questões.

De forma geral, a análise quantitativa dos questionários mostra que houve progresso em relação aos conhecimentos de Astronomia dos alunos. Esse resultado também foi evidenciado através da análise das respostas dos alunos. O Quadro 6 mostra a resposta de um aluno em relação as questões 4 e 9 dos questionários aplicados antes e após as atividades do projeto. A transcrição é fiel à resposta dada pelo aluno, incluindo possíveis erros de gramática e concordância.

Verifica-se que em ambos os questionários de pré-concepções o aluno utiliza o verbo “acho” antes de suas respostas demonstrando desconhecimento e insegurança, enquanto que nos questionários diagnósticos o mesmo demonstra ter mais propriedade em formular suas respostas.

Além da análise das respostas, os registros da participação dos alunos durante a realização das palestras e atividades indicam que houve aquisição de conhecimento de forma significativa. O trecho do diálogo registrado entre um voluntário do projeto e um aluno durante a atividade prática “Explicando o dia e a noite” corrobora esse entendimento:

**Aluno A:** *"Tio? Se o Brasil fosse aqui nesse ponto da Terra [apontando para a região do polo norte terrestre]. A gente ia passar mais tempo no escuro né?"*

**Voluntário:** *"O que você acha?"*

**Aluno A:** [Aluno ficou pensativo] *"Aqui, nessa parte, dá de vê que o Sol quase não pega [referindo-se à incidência de luz solar nas regiões próximas dos polos terrestre em determinada época do ano]. Acho que quem mora aqui vai ficar mais tempo no escuro e mais tempo com Sol."*

O trecho do diálogo mostra que a atividade prática permitiu ao aluno estabelecer por conta própria uma relação de causa e efeito do fenômeno apresentado. Além disso, mostra que durante as atividades os alunos sentiram-se à vontade para fazer perguntas e expor suas curiosidades. O trecho a seguir enfatiza essa concepção.

**Voluntário:** *"[...] durante uma noite de céu limpo e dependendo da época do ano e do local de observação, podemos ver diferentes planetas e estrelas no céu [...]."*

**Aluno B:** *Professor? [Aluno levanta a mão]. A gente consegue vê a Lua durante o dia também né? Por que não dá pra vê os planetas também?"*

**Aluno C:** [Aluno levanta a mão]. *O professor disse [referindo-se ao voluntário] acho que é por conta da luz do Sol. Os planetas também tão muito longe da Terra, aí não dá de ver de dia. Né professor?"*

Nos diálogos acima, é possível notar que os alunos possuem conhecimentos prévios sobre os fenômenos astronômicos e que esses podem servir como âncora para promover a aprendizagem de novos conceitos. Além disso, o diálogo do aluno C indica que houve aquisição de conhecimento e uma aprendizagem significativa, tendo em vista que o aluno conseguiu conectar de maneira não arbitrária e não literal o novo conhecimento.

Em decorrência desses resultados, é oportuna a ocasião de evidenciar que atividades práticas, como as propostas pelo projeto, ainda são pouco utilizadas no concerto escolar, e talvez por isso tenham despertado a curiosidade dos estudantes e de professores. Importa destacar, ainda, o potencial que atividades de observação celeste e uso de equipamentos de observação como a luneta possuem para motivar os alunos a se interessarem por Astronomia.

Dessa forma, entendemos que as ações desenvolvidas no âmbito do projeto "Ensino de Astronomia com Material Concreto", contribuíram não apenas para enriquecer os conhecimentos astronômicos dos alunos do ensino fundamental, mas principalmente, como uma ferramenta motivacional para que se interessassem mais por Astronomia.

**Quadro 6.** Respostas de um aluno às questões 4 e 9 dos questionários pré e pós atividades.

<b>PI</b>	<b>PII</b>
4. O que são astros luminosos? E os iluminados? <i>Resposta: "Eu acho que luminosos é aquele que brilha e iluminado é aquele que não brilha"</i>	9. Qual a melhor época do ano para observar o céu noturno? <i>Resposta: "Acho que é no mês de novembro porque é menos quente"</i>
<b>DI</b>	<b>DII</b>
4. O que são astros luminosos? E os iluminados? <i>Resposta: "Luminoso são como o sol e as outras estrelas Iluminado é a quele que não gera a própria luz como a lua"</i>	9. Qual a melhor época do ano para observar o céu noturno? <i>Resposta: "É no mês de junho e julho e no mês de agosto nessa época chove menos"</i>

## Conclusões

De forma geral, concluímos que as atividades do projeto Ensino de Astronomia com Material Concreto foram realizadas com sucesso; que elas não apenas conseguiram ser uma ferramenta de motivação para os alunos, mas também contribuíram para despertar a curiosidade deles. As atividades aplicadas no projeto, aqui descritas, foram recebidas e vivenciadas pelos participantes com muito entusiasmo e participação. Os professores, de outro lado, vivenciaram novas possibilidades ao terem contato com os materiais produzidos. Por isso, podemos afirmar que foi uma experiência de sucesso.

É importante destacar que todas as atividades desenvolvidas no projeto foram embasadas em experiências anteriores realizados por pesquisadores do campo da Educação em Astronomia no país, especificamente nos trabalhos desenvolvidos por Morett & Souza (2010) e Gonzatti & Borragini (2011). No âmbito deste trabalho, também foram feitas constatações similares aos estudos citados anteriormente, principalmente no contato com alunos, que inicialmente apresentaram um nível de conhecimento em temas de Astronomia aquém do considerável desejável e não conseguiam associar conhecimentos observacionais básicos do cotidiano com o movimento dos principais astros, como o Sol e a Lua.

Nesta perspectiva, entendemos ser fundamental que escolas e universidades façam parcerias para o desenvolvimento de propostas de ações locais formais e não formais de ensino, que permitam o contato e o trabalho colaborativo entre professores universitários, alunos de graduação e professores da educação básica, contribuindo para o estreitamento dos laços entre esses três segmentos, e o consequente compartilhamento de conhecimentos teóricos e práticos, com arrimo nas experiências vivenciadas por parte de cada um. Nesse sentido, concretizou-se o propósito de ações de extensão no âmbito social, eixo essencial do ensino superior.

É importante dizer que não tivemos a intenção de montar um manual ou um 'receituário', e que as possibilidades vão além das ações apresentadas no texto. As atividades em Astronomia podem ser ampliadas abrangendo outras etapas do ensino, novos temas, conteúdos, métodos e práticas a serem realizados, investigados e discutidos com professores e alunos.

## Contribuição de cada autor

O autor K.R.A. coordenou o projeto e escreveu o texto final; L.T.A. e P.R. participaram do planejamento do projeto e auxiliaram na análise e interpretação dos resultados.

## Notas

1. Materiais utilizados no projeto – Fontes:

Imagens e vídeos: <https://sites.google.com/site/proflanghi/videos-e-imagens>, <https://winstars.net/telechargements/>, <https://solarsystem.nasa.gov/planets/overview/>

Atividades práticas: <https://sites.google.com/site/proflanghi/atividades-praticas>

Software e simulações astronômicas: <https://astro.unl.edu/nativeapps/>, [https://stellarium.org/pt\\_BR/](https://stellarium.org/pt_BR/)

2. Explicando o dia e a noite - Fonte:

<http://www.oba.org.br/site/?p=conteudo&pag=conteudo&idconteudo=653&idcat=37&subcat=>

3. Material adaptado de: [https://youtu.be/\\_og5RtQWe9Y](https://youtu.be/_og5RtQWe9Y)

4. Tripé Caseiro - Revista Galileu: <https://revistagalileu.globo.com/Multimedia/Infograficos/noticia/2015/02/luneta.html>

5. Luneta caseira - Revista Galileu: <https://revistagalileu.globo.com/Multimedia/Infograficos/noticia/2015/02/luneta.html>

6. Vaz Tolentino, "Sobre telescópios". Recuperado de <http://vaztolentino.com/secao/5-Sobre-Telescopios>

7. Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=cBiYVtChE7c>



## Referências

- Alho, K. R., Oliveira, E. A. G., & Santos, R. M. O. (2013). Ensino de Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental. *Atas do ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9. Águas de Lindóia, SP. Recuperado de [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1521-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1521-1.pdf)
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View* (2. ed.). Nova York: Holt, Rinehart and Winston.
- Bernardes, A. O., & Santos, A. R. (2008). Astronomia, arte e mitologia no ensino fundamental em escola da rede estadual em Itaocara-RJ. *Revista Eletrônica Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 6, 33-53.
- Bueno, B. D. F. (2018). *Construção de uma luneta caseira de baixo custo como eixo motivador para o ensino de astronomia*. (Trabalho de conclusão de curso de graduação). Faculdade de Educação e Meio Ambiente de Rondônia, Ariquemes, Brasil. Recuperado de <http://repositorio.faema.edu.br/handle/123456789/2116>
- Bretones, P. S. (2006). *A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu* (Tese de doutorado). Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, Campinas, Brasil. Recuperado de [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/287062/1/Bretones\\_PauloSergio\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/287062/1/Bretones_PauloSergio_D.pdf)
- Canalle, J. B. G. (1999). Explicando astronomia básica com uma bola de isopor. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 16(3), 317-334.
- Costa Junior, E. D., Fernandes, B. D. S., Lima, G. D. S., Siqueira, A. D. J., Paiva, J. N. M., Santos, M. G., ... & Gomes, T. M. F. (2018). [Divulgação e ensino de Astronomia e Física por meio de abordagens informais](#). *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 40(4), 1-8.
- Eidam, J. M., Ferreira, A. J. L., Pscheidt, A. C., Lasievicz, A., Schneider, B., Paz Júnior, E. M., Mazzaro, I., ... & Emilio, M. (2014). O Planetário móvel e a popularização da Astronomia pelo Estado do Paraná. *Atas do SNEA - Simpósio Nacional de Educação em Astronomia*, 3, Curitiba, PR. Recuperado de [https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/caderno\\_v1\\_snea3.pdf](https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/caderno_v1_snea3.pdf)
- Fórum dos Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (2012). *Política Nacional de Extensão Universitária*. Manaus: FORPROEX.
- Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed., São Paulo: Atlas.
- Gonzatti, S. E. M., & Borragini, E. F. (2011). Promovendo a cultura em astronomia através de um projeto de extensão. *Atas do SNEA-Simpósio Nacional de Educação em Astronomia*, Rio de Janeiro, 1. Sociedade Astronômica Brasileira: Rio de Janeiro. Recuperado de [https://sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/SNEA2011\\_TCO20.pdf](https://sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/SNEA2011_TCO20.pdf)
- Gonzatti, S. E. M., De Maman, A. S., Borragini, E. F., Kerber, J. C., & Haetinger, W. (2013). Ensino de astronomia: Cenários da prática docente no ensino fundamental. *Revista Latino-Americana de Educação Em Astronomia*, 16, 27–43.
- Hartmann, A. M., Sperandio, D. G., & Oliveira, V. A. (2018). Divulgação e popularização da astronomia com o planetário móvel da UNIPAMPA. *Revista Conexão UEPG*, 14(3), 429-436.
- Iachel, G., Bacha, M. G., Paula, M. P. D., & Scalvi, R. M. F. (2009). A montagem e a utilização de lunetas de baixo custo como experiência motivadora ao ensino de astronomia. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31(4), 4502-4508.
- Kantor, C. A. (2001). *A ciência do céu: Uma proposta para o ensino médio*. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.usp.br/item/001215265>
- Langhi, R. (2011). Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. *Caderno Brasileiro de Ensino Física*, 28(2), 373-399.
- Langhi, R., & Nardi, R. (2009). Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31(4), 4402/1-402/11.
- Langhi, R., & Nardi, R. (2010). Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(12), 205-224.

---

Leite, C. (2002). *Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia* (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo. Recuperado de [https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/os-professores-de-ciencias-e-suas-formas-de-pensar-a-astronomia/thesisview/++widget++form.widgets.thesis/@@download/2002\\_LEITE\\_D\\_USP.pdf](https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/os-professores-de-ciencias-e-suas-formas-de-pensar-a-astronomia/thesisview/++widget++form.widgets.thesis/@@download/2002_LEITE_D_USP.pdf)

Leite, C., & Hosoume, Y. (2007). Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 4, 47-68.

Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – Ciências naturais*. Brasília: MEC/SEMTEC.

Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Recuperado de: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)

Morett, S. S., & Souza, M. O. (2010). Desenvolvimento de recursos pedagógicos para inserir o ensino de astronomia nas séries iniciais do ensino fundamental. *Revista Latino-Americana em Educação em Astronomia*, 9, 33-45.

Moreira, M. A. (1999). *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU.

Ostermann, F., & Moreira, M. A. (1999). *A física na formação de professores do ensino fundamental*. Porto Alegre: UFRGS.

\*\*\*

---

Como citar este artigo:

Alho, K. R., Albuquerque, L. T., & Ribeiro, P. (2021). Astronomia na escola: Um projeto de extensão em uma escola do interior do Amazonas. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, 12(2), 269-285. <https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/11845/pdf>

---