

OBSERVATÓRIO ITINERANTE: DA FORMAÇÃO DOCENTE EM CIÊNCIAS AO ENSINO DE CIÊNCIAS

ITINERANT DIDACTIC OBSERVATORY: FROM SCIENCE TEACHER EDUCATION TO SCIENCE TEACHING

Andrey Almeida da Costa¹, Marília Barros Dias², David Cristiano Mendes de Nazaré³, Rafaella Oliveira Silva⁴, Franciney Carvalho Palheta⁵

¹ Universidade Federal do Pará - (UFPA), andrey90008@gmail.com

² Universidade Federal do Pará - (UFPA), mariliacristoamoras@gmail.com

³ Universidade Federal do Pará - (UFPA), david99cristiano@gmail.com

⁴ Universidade Federal do Pará - (UFPA), rafaellaosilva20@gmail.com

⁵ Universidade Federal do Pará - (UFPA), franciney@ufpa.br

Resumo: Este artigo descreve a experiência do Clube de Astronomia da UFPA na criação e implementação de um observatório didático itinerante do Sol, uma iniciativa de divulgação científica e educação não formal voltada para a comunidade escolar e o público em geral. Motivado pela observação de um eclipse solar anular em 2023, o Clube, formado por estudantes de Ciências Naturais e um professor de Física, desenvolveu um projeto que alia observação segura do Sol, experimentação e construção de modelos explicativos de baixo custo. A metodologia empregada busca despertar o interesse pelo conhecimento científico sobre o Sol, suas manchas, rotação diferencial, clima espacial e ciclo de atividade magnética, em consonância com as competências e habilidades da BNCC (Brasil, 2018). O observatório itinerante, composto por recursos como projeção solar, filtros Baader, caixas pin hole, óculos com filtros de soldador e modelos em papercraft, permite explorar esses conceitos de forma lúdica e interativa. Os resultados demonstram o impacto positivo da iniciativa na formação dos estudantes, no engajamento da comunidade escolar, na popularização da astronomia e no desenvolvimento de competências científicas, críticas e cidadãs. O Clube de Astronomia da UFPA, com seu observatório didático itinerante, consolida-se como um polo de divulgação científica e educação não formal, demonstrando o potencial da astronomia para inspirar e transformar a visão do público sobre a ciência.

Palavras-chave: Manchas solares; Ensino de astronomia; Ensino de ciências; BNCC.

Abstract: This article describes the experience of the UFPA Astronomy Club in creating and implementing a traveling didactic solar observatory, a scientific outreach and non-formal education initiative aimed at the school community and the general public. Inspired by the observation of an annular solar eclipse in 2023, the Club, formed by Natural Sciences students and a physics teacher, developed a project that combines safe solar observation, experimentation, and the construction of low-cost explanatory models. The methodology employed seeks to awaken interest in scientific knowledge about the Sun, its sunspots, differential rotation, space weather, and magnetic activity cycle, in line with the skills and competencies of the BNCC (Brasil, 2018). The traveling observatory, equipped with resources such as solar projection, Baader filters, pinhole boxes, welder's filter glasses, and papercraft models, allows for the exploration of these concepts in a playful and interactive way. The results demonstrate the positive impact of the initiative on student training, school community engagement, popularization of astronomy, and the development of scientific, critical, and citizenship skills. The UFPA Astronomy Club, with its traveling didactic solar observatory, has established itself as a center for scientific outreach and non-formal education, demonstrating the potential of astronomy to inspire and transform the public's view of science.

Keywords: Sunspots; Astronomy Education; Science Education; BNCC (Brazilian National Common Core Curriculum).

INTRODUÇÃO

A astronomia, por sua natureza investigativa e seu potencial para despertar a curiosidade, destaca-se como uma ferramenta poderosa para o ensino de Ciências. O presente artigo relata a experiência do Clube de Astronomia da UFPA na criação e implementação de um observatório didático itinerante do Sol, uma iniciativa que busca aproximar estudantes e a comunidade em geral do conhecimento científico sobre a nossa estrela. Outro aspecto que é importante é poder fazer uma rica e necessária astronomia diurna. O Clube surgiu inspirado pela observação de um eclipse solar anular ocorrido em 2023. O observatório itinerante, composto por recursos didáticos de baixo custo e métodos seguros de observação solar, o que permite a exploração de conceitos da física solar, como manchas solares, rotação diferencial e clima espacial, de forma lúdica, interativa e alinhada às competências da BNCC (Brasil, 2018).

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção "A Importância do Sol no Currículo de Ciências do Ensino Fundamental: Uma Análise à Luz da BNCC" analisa como o tema do Sol é abordado na BNCC, destacando as habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos. A seção "O Sol, suas Manchas e Influência na Terra" apresenta uma fundamentação teórica sobre o Sol, suas manchas e seus efeitos no ambiente terrestre. A seção "Metodologia" detalha os recursos e as estratégias pedagógicas utilizadas pelo Clube de Astronomia na construção e implementação do observatório didático itinerante. A seção "Resultados e Discussão" apresenta os resultados alcançados pelo projeto e discute seus impactos na formação de estudantes e professores, no engajamento da comunidade escolar e na divulgação científica. Por fim, a seção "Conclusão" sintetiza as principais contribuições do estudo e apresenta as considerações finais.

O Eclipse Solar Anular: O Início de Nossa Jornada na Astronomia e Divulgação Científica

Em 2023, um grupo de estudantes de Ciências Naturais da UFPA, juntamente com um professor de Física, embarcou em uma jornada de aprendizado e descoberta, motivada pela observação de um eclipse solar anular. Como destaca Langhi e Nardi (2009), a astronomia possui um grande potencial para despertar o interesse e a curiosidade, servindo como porta de entrada para o universo da ciência. Assim, ao buscar vivenciar o fenômeno do eclipse em sua anularidade, dentro da faixa de sombra projetada sobre a Terra, nasceu o projeto que originaria o Clube de Astronomia da Faculdade de Ciências Naturais.

A formação de professores de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental, com ênfase nos conhecimentos astronômicos presentes na BNCC (Brasil, 2018), foi um dos pilares do projeto. A "Expedição Educativa para Observação do Eclipse Solar em São Félix do Xingu - PA" representou um marco nessa jornada, ao demonstrar, na prática, o potencial motivador dos eventos astronômicos, como apontado por Peixoto e Kleinke (2016). A experiência da viagem, com seus desafios

e descobertas, sensibilizou profundamente os participantes, reforçando a importância da vivência e da observação direta para o aprendizado científico.

Para ampliar o alcance da expedição e compartilhar o conhecimento com a comunidade local, foram criados modelos explicativos e dispositivos de baixo custo para observação solar segura. Essa iniciativa ressalta a importância da divulgação científica e da adaptação de recursos para diferentes contextos, como discutido por Langhi e Martins (2018). O legado desse trabalho se materializou na criação do Clube de Astronomia e na continuidade de suas ações, levando o conhecimento astronômico a estudantes de escolas públicas de Belém-PA.

A exposição itinerante do Clube, com seu planetário didático, projetores de estrelas, globos da Terra e da Lua e o "observatório didático itinerante do Sol", demonstra o compromisso com a divulgação científica e a educação não formal (Carvalho, Toledo e Carneiro, 2014). A inclusão de recursos para observação solar segura, como projeção, filtros Baader, caixas pinhole e filtros de soldador número 14, evidencia a preocupação com a segurança e a acessibilidade do conhecimento, em sintonia com as recomendações de organizações como a REA (Rede de Astronomia Observacional) e a SAB (Sociedade Astronômica Brasileira) (Langhi e Nardi, 2009). Na próxima seção é mostrado como o ensino sobre o Sol é tratado na BNCC de Ciências.

A Importância do Sol no currículo de ciências do Ensino Fundamental: Uma análise à luz da BNCC

O Sol, fonte de energia vital para a Terra, desempenha um papel central em diversos fenômenos naturais e, por consequência, na construção do conhecimento científico. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece essa importância, ao incorporar o estudo do Sol em diferentes etapas do Ensino Fundamental, de forma progressiva e interdisciplinar. Esta seção analisa como a BNCC aborda o tema do Sol, destacando as habilidades desenvolvidas em cada ano/faixa etária e a sua contribuição para a formação integral do aluno.

O Quadro abaixo apresenta as habilidades que estão relacionadas ao estudo do Sol propostas pela BNCC para o Ensino Fundamental:

Quadro 1: Habilidades de Ciências da BNCC relacionadas ao Sol.

Habilidade
(EF01CI05); (EF01CI06); (EF02CI07); (EF02CI08) (EF03CI08); (EF04CI09); (EF06CI14); (EF08CI12) (EF08CI13); (EF09CI15); (EF09CI17)

Fonte: BNCC, Autoria própria.

Inicialmente, nos anos iniciais, o foco reside na observação direta e no reconhecimento da influência do Sol no cotidiano, o que pode ser feito com as habilidades EF01CI05 e EF01CI06. Nos anos seguintes, introduz-se a experimentação, por exemplo, com a projeção de sombras (EF02CI07) e o estudo da radiação solar em diferentes superfícies (EF02CI08). A complexidade aumenta gradativamente, ao culminar no estudo dos movimentos da Terra e sua relação com o Sol (EF06CI14, EF08CI13), dos eclipses (EF08CI12), da influência do Sol em diferentes culturas (EF09CI15) e do ciclo de vida do Sol (EF09CI17). Essa abordagem progressiva permite que os alunos construam uma compreensão abrangente e aprofundada do Sol, ao desenvolverem habilidades de observação, experimentação, análise e interpretação de dados. Além disso, a BNCC incentiva a interdisciplinaridade, conectando o estudo do Sol com outras áreas do conhecimento, como Geografia, História e Cultura. Portanto, a BNCC apresenta um currículo de Ciências que explora o Sol de forma eficaz, preparando os alunos para uma compreensão científica do mundo e para o exercício da cidadania. Na próxima seção, serão apresentados os conceitos científicos que podem ser trabalhados no ensino de ciências em relação ao Sol.

METODOLOGIA

A metodologia empregada pelo Clube de Astronomia da UFPA na divulgação do conhecimento sobre o Sol, por meio do seu observatório didático itinerante, baseia-se em uma abordagem interativa e experiencial, o que produz envolvimento do público com o tema. O observatório foi concebido por uma "trilha de aprendizagem não formal" (Langhi & Nardi, 2009), composto por um conjunto diversificado de recursos que atendem a diferentes estilos de aprendizagem e permitem a exploração de diversos aspectos da física solar. Os nossos recursos didáticos incluem:

Quadro 2: Relação de equipamentos de nosso observatório solar itinerante.

Projektor holográfico; Modelo do Sol em papercraft; Banner explicativo sobre fenômenos da fotosfera; Máscaras com óculos com filtros de soldador número 14; Telescópio com filtro Baader; Telescópio refrator para projeção solar; Caixas pinhole.

Fonte: Autoria própria.



Figura 1. (a) Observação Solar direta vidro soldador 14. (b) Observação Solar direta Telescópio com filtro Baader. (c) Observação solar indireta - Caixa Pinhole. (d) Modelo Solar 3d Papercraft - Camadas Sol. (e) Banner Fenômenos Solares. Fonte: Arquivo dos autores (2024).

A combinação desses recursos, em uma abordagem lúdica e investigativa, busca despertar o interesse do público de todas as idades, desde estudantes, professores até gestores e servidores da comunidade escolar. A observação do Sol e das manchas solares, propicia a discussão de conceitos científicos, como magnetismo, fusão nuclear, rotação diferencial e clima espacial (Alves-Brito & Cortesi, 2020; Silva, 2006). Nossa metodologia vai além do currículo prescrito pela BNCC (Brasil, 2018), explorando o tema de forma contextualizada e significativa, em consonância com as competências e habilidades relacionadas ao pensamento científico, à cultura digital e à responsabilidade e cidadania (Langhi & Nardi, 2009; Peixoto & Kleinke, 2016).

A experiência do Clube de Astronomia da UFPA com o observatório didático itinerante do Sol demonstra resultados significativos em diversos aspectos. A iniciativa proporcionou aos estudantes de Ciências Naturais uma formação prática em astronomia, divulgação científica e educação não formal, desenvolvendo habilidades como planejamento de projetos, trabalho em equipe e comunicação científica (Langhi & Nardi, 2009). O contato direto com o público e a necessidade de adaptar o conhecimento científico para diferentes faixas etárias contribuíram para sua formação docente, alinhando-se às discussões de Carvalho e Ramos (2020) sobre a importância da formação do professor para o ensino de astronomia.

O observatório itinerante, ao ser levado para escolas públicas de Belém, despertou o interesse de estudantes, professores, gestores e servidores por temas de astronomia, em especial, sobre o Sol. A abordagem lúdica e interativa, com observação segura do Sol por meio de projeção, filtros e caixas pinhole, proporcionou uma experiência de aprendizagem significativa, conforme destacado por Langhi e Martins (2018). A observação de fenômenos solares, normalmente inacessíveis ao

público, como manchas solares, tem o potencial de marcar a vida dos estudantes, despertando seu interesse pela ciência (Peixoto & Kleinke, 2016; Slovinski, Alves-Brito & Massoni, 2023). Este impacto é evidenciado entre outras formas com o deslumbramento dos estudantes ao se depararem com as manchas do sol (Figura 2), o que desperta encantamento e curiosidade dos alunos durante as atividades. A figura ilustra o potencial do observatório itinerante para promover uma aprendizagem significativa e transformar a visão dos estudantes sobre a ciência. Para os professores, a experiência demonstrou a viabilidade de trabalhar fenômenos celestes de forma prática e investigativa, mesmo em escolas com recursos limitados, oferecendo um modelo para suas próprias práticas pedagógicas.

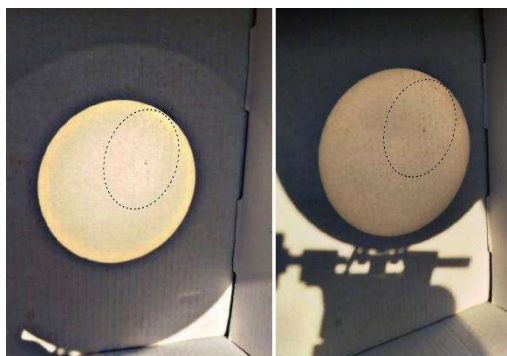


Figura 2. Disco Solar projetado - Manchas Solares visíveis nas regiões pontilhadas.
Fonte: Arquivo dos autores (2024)

Desta forma, o Clube de Astronomia, com suas ações de divulgação, contribuiu para a popularização da astronomia e a alfabetização científica da comunidade (Langhi e Nardi, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais deste estudo reiteram o potencial das manchas solares como um recurso interdisciplinar valioso para o ensino de Ciências, corroborando as proposições de Langhi e Nardi (2009, 2010) sobre a integração da astronomia na educação básica. A abordagem prática e interativa do Clube de Astronomia da Facin/UFPA, por meio do observatório didático itinerante do Sol, demonstrou eficácia no engajamento dos estudantes e na compreensão de conceitos científicos complexos relacionados ao Sol. A diversificação de recursos didáticos, como telescópios, filtros, caixas pinhole e modelos, facilitou a aprendizagem de fenômenos como rotação diferencial, formação de manchas solares e clima espacial (Alves & Lyra, 2008; Cecatto, 2006; Silva, 2006), promovendo uma compreensão mais profunda e menos memorística dos conteúdos.

O estudo evidenciou que a observação direta e segura do Sol, além de despertar o interesse dos alunos, estimulou a curiosidade sobre os efeitos da atividade solar na Terra (Peixoto & Kleinke, 2016), conectando os fenômenos observados com suas implicações no cotidiano, como as interferências em sistemas de comunicação (Slovinski, Alves-Brito & Massoni, 2023). A contextualização do conhecimento astronômico reforçou a relevância da ciência para a compreensão do mundo e a solução de problemas contemporâneos.

A análise do projeto demonstrou seu alinhamento com a BNCC (Brasil, 2018), atendendo às competências e habilidades para o Ensino Fundamental, em especial o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo. A interdisciplinaridade das atividades, conectando a astronomia com outras áreas do conhecimento, enriqueceu a aprendizagem e promoveu uma visão mais integrada da ciência (Carvalho & Ramos, 2020). A participação ativa dos estudantes na construção de modelos e na observação solar reforçou a eficácia de metodologias que privilegiam a aprendizagem significativa.

Por fim, os resultados obtidos sugerem que a implementação de projetos semelhantes, com foco na observação e na experimentação, pode contribuir significativamente para um ensino de Ciências mais engajador e para a formação de estudantes com sólida base científica, pensamento crítico e atuação cidadã. A experiência do Clube de Astronomia da Facin/UFGA reforça o potencial da astronomia, e em particular do estudo das manchas solares, como recurso pedagógico para a compreensão do universo, a valorização da ciência e a formação integral dos estudantes.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao evento à SBPC que nos ajudou com apoio financeiro dentro do edital SBPC vai à escola. A PROEX/UFGA, pela concessão de bolsa de bolsa de extensão universitária. Ao ICEN/UFGA pelo apoio na viagem que deu origem ao projeto e a UFGA por garantir nosso deslocamento para as escolas públicas de Belém.

REFERÊNCIAS

ALVES, Mauro A.; LYRA, Cássia S. Manchas solares e a lei de Newcomb-Benford. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, n. 6, p. 21-31, 2008. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/issue/view/15>. Acesso em: 15 nov. 2024.

CARVALHO, Tassiana Fernanda Genzini de; RAMOS, João Eduardo Fernandes. A BNCC e o ensino da astronomia: o que muda na sala de aula e na formação dos professores. *Currículo & Docência*, v. 02, n. 02, p. 84-87, 2020.

CECATTO, J. R. O sol. *Curso de Introdução à Astronomia e Astrofísica*, v. 9, 2006.

COSTA JR, E. et al. O vento solar e a atividade geomagnética. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 33, p. 4301-4301, 2011.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 31, n. 4, p. 4402, 2009.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 12, n. 02, p. 205-224, mai.-ago. 2010.

SILVA, A. V. R. da. Nossa estrela: o Sol. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. (Temas atuais da Física).

SLOVINSCKI, Luciano; ALVES-BRITO, Alan; MASSONI, Neusa Teresinha. Um diagnóstico da formação inicial de professores de Ciências Naturais na perspectiva do ensino de astronomia. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 28, n. 2, p. 352-373, 2023. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n2p352>.

TOLENTINO, R. J. V. Sobre manchas solares. *Astronomia no Zênite*, 6 maio 2016.

VELLOSO, T. O. S.; COSTA, A. J. S. T. A Astronomia na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de Geografia: uma análise dos anos finais do Ensino Fundamental. *Revista Ponto de Vista*, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 01-19, 2024. DOI: <https://doi.org/10.47328/rpv.v13i1.17923>. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/17923>. Acesso em: 15 nov. 2024.