

O ECLIPSE SOLAR ANELAR COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE ASTRONOMIA EM PERITORÓ-MA

THE ANNULAR SOLAR ECLIPSE AS A DIDACTIC RESOURCE IN ASTRONOMY EDUCATION IN PERITORÓ-MA

EL ECLIPSE SOLAR ANULAR COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE ASTRONOMÍA EN PERITORÓ-MA

Raimundo Cazuza da Silva Neto¹
Ezequias da Silva e Silva²
Fátima Stela Bezerra Viana Barbosa³
Francy Glede Cazuza Lima⁴
Raimundo Alves Viana⁵
João Veras Félix Neto⁶

RESUMO: Este artigo apresenta uma proposta de ensino de Astronomia fundamentada na observação do eclipse solar anelar ocorrido em 14 de outubro de 2023, na cidade de Peritoró-MA. O fenômeno astronômico foi utilizado como recurso didático no desenvolvimento de um projeto interdisciplinar com estudantes do ensino médio. A proposta envolveu diversas etapas metodológicas: aulas expositivas, seminários, aplicação de questionários, palestras com especialistas, construção de óculos de proteção com filtro de soldador nº 14 e, por fim, a observação direta do eclipse com o uso de telescópio e dos óculos confeccionados. A atividade integrou teoria e prática, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento científico e do interesse dos alunos pelas Ciências da Natureza, em especial pela Astronomia. O trabalho também destacou a importância da segurança na observação de fenômenos solares e a valorização da cultura científica local. A culminância do projeto evidenciou a eficácia das metodologias ativas na promoção da aprendizagem significativa, segundo os pressupostos teóricos de David Ausubel. Como resultado, observou-se maior engajamento dos estudantes, ampliação dos conhecimentos astronômicos e fortalecimento da relação entre escola e comunidade. Conclui-se que o eclipse solar, enquanto fenômeno natural raro e impactante, constitui-se em excelente oportunidade para o ensino contextualizado e interdisciplinar, capaz de despertar a curiosidade e fomentar a alfabetização científica em ambientes escolares.

1

Palavras-chave: Eclipse solar. Ensino de Astronomia. Aprendizagem significativa.

¹ Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática, Renoen/UEMA. Mestre em Ensino de Física, MNPEF/IFMA. Professor de Matemática e Física da Escola Estadual Centro de Ensino João Mohana, em Peritoró/Maranhão. Coordenador do projeto Ensino de Astronomia.

² Licenciado em Matemática pela UEMA, Bacharel em Teologia pela FAEPI, Especialista em docência do Ensino Superior, ISEPRO, Especialista em Gestão e supervisão escolar, UNISABER, Coordenador da Casa da Cultura de Peritoró-MA.

³ Doutora em Ciências da Educação - UTIC; Mestrado em Ciências da Educação (2013), revalidação pela Universidade Federal do Ceará, graduação em LICENCIADA EM PEDAGOGIA pela Universidade Regional do Cariri (2005), FILOSOFIA pela Faculdade Evangélica do Meio Norte, e em Formação Teológica pela Faculdade de Teologia Hokemãh (2005). Ex gestora Regional de Educação da URE de Codó-MA. Professora universitária e escritora maranhense.

⁴ Licenciada em português e inglês pela UEMA, Especialista em docência do Ensino Superior, ISEPRO, Especialista em Gestão e supervisão escolar, gestora geral do Centro de Ensino João Mohana de Peritoró-MA.

⁵ Licenciado em Geografia pela UEMA, gestor adjunto do Centro de Ensino João Mohana e professor da Rede estadual e Municipal de Educação de Peritoró-MA.

⁶ Licenciado em português pela UEMA, Especialista em Língua Portuguesa e Gestão e orientação escolar, professor da rede pública estadual e municipal do Maranhão.

ABSTRACT: This article presents an Astronomy teaching proposal based on the observation of the annular solar eclipse that occurred on October 14, 2023, in the city of Peritoró-MA, Brazil. The astronomical phenomenon was used as a didactic resource in the development of an interdisciplinary project with high school students. The proposal involved several methodological stages: expository classes, seminars, application of questionnaires, lectures with specialists, construction of protective glasses using number 14 welder's filter, and finally, direct observation of the eclipse using both telescope and handmade glasses. The activity integrated theory and practice, contributing to the development of scientific thinking and increasing student interest in Natural Sciences, especially Astronomy. The work also emphasized the importance of safety in observing solar phenomena and the appreciation of local scientific culture. The culmination of the project demonstrated the effectiveness of active methodologies in promoting meaningful learning, based on the theoretical assumptions of David Ausubel. As a result, increased student engagement, expanded astronomical knowledge, and strengthened the relationship between school and community were observed. It is concluded that the solar eclipse, as a rare and impactful natural phenomenon, represents an excellent opportunity for contextualized and interdisciplinary teaching, capable of arousing curiosity and fostering scientific literacy in school environments.

Keywords: Solar eclipse. Astronomy education. Meaningful learning.

RESUMEN: Este artículo presenta una propuesta de enseñanza de la Astronomía basada en la observación del eclipse solar anular ocurrido el 14 de octubre de 2023 en la ciudad de Peritoró-MA, Brasil. El fenómeno astronómico fue utilizado como recurso didáctico en el desarrollo de un proyecto interdisciplinario con estudiantes de la escuela secundaria. La propuesta incluyó varias etapas metodológicas: clases expositivas, seminarios, aplicación de cuestionarios, charlas con especialistas, construcción de gafas de protección con filtro de soldador número 14 y, finalmente, la observación directa del eclipse con telescopios y gafas confeccionadas. La actividad integró teoría y práctica, contribuyendo al desarrollo del pensamiento científico y al aumento del interés de los estudiantes por las Ciencias Naturales, especialmente la Astronomía. El trabajo también destacó la importancia de la seguridad en la observación de fenómenos solares y la valorización de la cultura científica local. La culminación del proyecto demostró la eficacia de las metodologías activas para promover el aprendizaje significativo, según los presupuestos teóricos de David Ausubel. Como resultado, se observó un mayor compromiso estudiantil, ampliación del conocimiento astronómico y fortalecimiento del vínculo entre la escuela y la comunidad. Se concluye que el eclipse solar, como fenómeno natural raro e impactante, representa una excelente oportunidad para una enseñanza contextualizada e interdisciplinaria, capaz de despertar la curiosidad y fomentar la alfabetización científica en el entorno escolar.

Palabras clave: Eclipse solar. Enseñanza de astronomía. Aprendizaje significativo.

INTRODUÇÃO

O eclipse solar anular ocorrido em 14 de outubro de 2023 constituiu-se em um dos eventos astronômicos mais aguardados pela comunidade científica e educacional, especialmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, onde o fenômeno pôde ser observado com clareza. Em especial, o município de Peritoró, no estado do Maranhão, foi privilegiado com uma das melhores visualizações do evento, tornando-se um cenário propício para a realização de práticas educativas integradas ao ensino de Astronomia.

A relevância do presente artigo reside na oportunidade de associar o fenômeno natural à construção do conhecimento científico por meio de metodologias ativas e observacionais.

Historicamente, eclipses solares despertaram fascínio e temor em diversas culturas, sendo interpretados à luz de crenças mitológicas, religiosas e simbólicas. Na contemporaneidade, esses fenômenos representam oportunidades singulares para a popularização da ciência e a promoção da alfabetização científica.

O trabalho propõe-se a relatar as ações pedagógicas desenvolvidas com estudantes do ensino médio da Escola Estadual Centro de Ensino João Mohana, em Peritoró-MA, utilizando o eclipse solar anular como recurso didático. O projeto integrou aulas teóricas, oficinas práticas, construção de instrumentos ópticos e culminou na observação direta do eclipse com uso de telescópio e óculos de proteção construídos pelos próprios alunos, conforme as orientações da Sociedade Brasileira de Oftalmologia.

A proposta encontra respaldo na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (2003), que defende a ancoragem de novos conhecimentos a estruturas cognitivas já existentes. Por meio de vivências práticas, os estudantes puderam conectar conceitos astronômicos a situações reais e concretas, favorecendo a compreensão de conteúdos muitas vezes abordados de maneira abstrata no ensino tradicional.

Este artigo está organizado da seguinte forma: inicialmente, apresenta-se um resgate histórico dos registros de eclipses nas civilizações antigas e suas interpretações culturais. Em seguida, são discutidas as classificações astronômicas dos eclipses e as condições específicas do fenômeno de 2023. Na sequência, descreve-se a metodologia empregada no projeto e os cuidados tomados com a segurança dos observadores, especialmente no que se refere à saúde ocular. Por fim, são analisados os resultados obtidos com a aplicação do projeto e suas implicações no processo de ensino-aprendizagem de Ciências da Natureza. Com esta abordagem, pretende-se evidenciar que o ensino de Astronomia, quando contextualizado e interdisciplinar, pode despertar a curiosidade, fomentar o pensamento científico e contribuir significativamente para a formação cidadã dos estudantes da educação básica.

DEFINIÇÕES SOBRE ASTRONOMIA

De acordo com Cortesi & Alves (2021), entre os mais fascinantes das ciências básicas, a Astronomia em conjunto com a Astrofísica tem o cosmos como o seu principal laboratório. Nesse sentido, o céu estrelado, tem sido o alvo de fascínio por diversas civilizações que passaram pela terra, as quais se preocuparam e têm procurado desenvolver diferentes maneiras de organizá-lo e decifrá-lo através das várias perspectivas filosóficas, teóricas e metodológicas, alterando ao longo de milênios as percepções acerca do universo. Todavia, essas mudanças

paradigmáticas de percepção do mundo e de reconstrução de distintos modelos cosmológicos ao longo da história têm sido as mesmas marcas indelévels de complexidade da Astronomia. Nos séculos XVII e XIX, os estudos da Astronomia estiveram limitados a medida do tempo, das posições e movimentos dos objetos astronômicos mais brilhantes no céu. No entanto, foi a partir das observações astronômicas de Galileu, por meio do telescópio que novas possibilidades teórico-metodológicas se fizeram possível na Astronomia, no que concerne seu espaço-temporal.

De acordo com SAGAN, (1990), A ciência é muito mais uma forma de pensar do que um corpo de conhecimento. E isso é fundamental para o nosso sucesso. A ciência nos convida à aceitar os fatos, mesmo quando eles não estão de acordo com nossos preconceitos. Ela nos aconselha a levar hipóteses alternativas em nossas cabeças e ver quais são as que melhor correspondem aos fatos.

Impõe-nos um equilíbrio perfeito entre à abertura sem obstáculos a novas idéias, por mais heréticas que sejam, e o mais rigoroso escrutínio cético de tudo estabelecendo novas idéias e sabedoria. Precisamos da ampla apreciação desse tipo de pensamento. Funciona. É uma ferramenta essencial para uma democracia em uma era de mudanças. Nossa tarefa não é apenas treinar mais cientistas, mas também aprofundar a compreensão pública da ciência.

4

Dando continuidade, em toda a sua história, o ser humano sempre esteve em busca da compreensão dos fenômenos e das questões elementares que cercam, e mais do que sua própria existência. Tentar entender a si mesmo e ao mundo ao seu redor faz parte da natureza humana. A fascinação humana pelos mistérios do universo também está presente desde o início das primeiras civilizações. Acredita-se que o homem tenha investigado os céus antes mesmo de procurar mais conhecimento sobre os rios, mares e a terra. Com isso, a Astronomia pode ser considerada uma das primeiras ciências desenvolvidas pelo homem. No princípio da humanidade, o universo conhecido estava limitado somente ao Sol, a Lua, às estrelas e alguns planetas, no entanto, no decorrer dos anos, com à evolução do pensamento humano, das idéias e da melhorias dos instrumentos astronômicas, a Astronomia deu passos muito importante. Atualmente, há satélites e sondas no espaço coletando uma grande quantidade de dados e informações sobre o universo. (SALES & GONÇALVES, 2022)

OS PRIMEIROS REGISTROS HISTÓRICOS DE ECLIPSES.

A expressão muito utilizado no meio científico como eclipse, tem origem na língua grego, que no original (ékleipsis), que originalmente significa ato de desaparecer, ou de sair de

um determinado local, portanto quando usamos a palavra para empregar na Astronomia significa afirmar que é um ato temporário de desaparecimento de um astro, como especificamente aqui proposto, sol e lua, no entanto essa palavra pode ser empregada como ocultação de astros por um determinado espaço de tempo.

Desde os primórdios da história das civilizações humanas, os primeiros registros observacionais eram feitos a olho nu, e esporadicamente sem que tenham sido previstos através de estudos, e atribuídos a mitologia dos deuses e ou divindades, causando assim superstições míticas sendo vistos como agouros, boa sorte e atribuídos a profecias, no entanto com o aparecimento dos eclipses a humanidade foi se aprimorando fazendo inclusive previsões Matemática.

O primeiro registro de um eclipse mais antigo, data de 1207 a.C, e é inclusive registrado na bíblia sagrada, livro mais antigo da história humana, a peculiar passagem bíblica

Conforme registrado em Josué 10:12-14, “Sol, pare sobre Gibeom! E você, ó lua, sobre o vale de Aijalom! [...] O sol parou no meio do céu e por quase um dia inteiro não se pôs” (BÍBLIA SAGRADA, NVI, 2000).

O primeiro cientista a constatar esse evento astronômico foi o físico Colin Humphreys da Universidade de Cambridge que é coator da pesquisa, esse texto é uma combinação de palavras hebraicas que não tem correlação com outras palavras das principais línguas atuais, e no texto literal esconde uma interpretação do que de fato ocorreu, que segundo Colin, trata-se de um eclipse anular, portanto embora embasados historicamente com fortes evidencias, se a comunidade científica validar tal pesquisa, será então o registro mais antigo de um eclipse, muito embora que outros três eclipses tenham sido registrado em lendas da china, datando de ano 1.000 a.C, e 700 a.C, todos registrados em uma tabuleta na Mesopotâmia, ou na Odisseia de Homero, os registros não corroboraram com os cálculos de comprovação astronômica dos fenômenos relatados, já em 15 de junho de 763 a.C, os registros astronômicos de um eclipse, esse foram registrados pelos Assírios, bem provável que datado no nono ano do rei Assrudã III, portanto esse é o eclipse mais antigo relatado e datado, e aceito pela comunidade astronômica, no entanto caso seja validado o eclipse anular descrito pelos pesquisadores britânicos da universidade de Cambridge, estaremos lidando com a evidencia do mais antigo relato de um eclipse.

CLASSIFICAÇÃO DE ECLIPSES: SOLAR E LUNAR

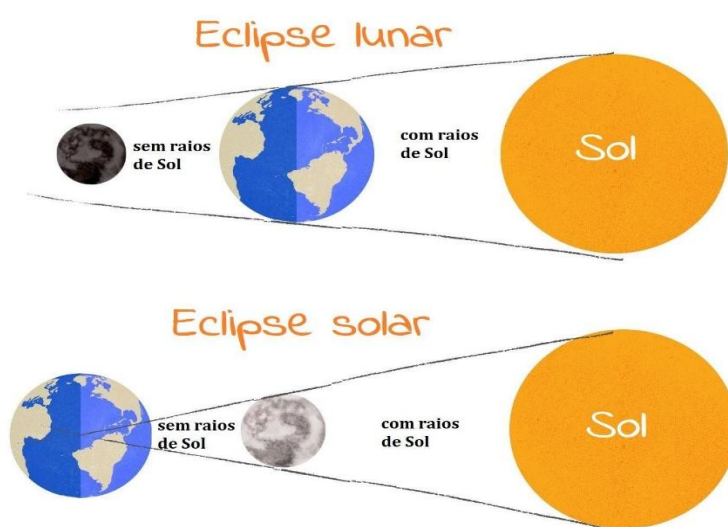
De acordo com a classificação astronômica, existem diversos tipos de eclipses. No entanto, este estudo foca especificamente nos eclipses solares e lunares, por serem os mais acessíveis à observação, tanto a olho nu quanto com o auxílio de instrumentos ópticos, como telescópios. Esses fenômenos despertam grande interesse científico, especialmente pela possibilidade de coleta e análise de dados observacionais, como ilustrado na Figura (1), que apresenta a classificação dos eclipses.

Ao tomarmos como exemplo um eclipse lunar, podemos compreender que sua ocorrência está diretamente relacionada ao alinhamento entre Lua, Terra e Sol, exatamente nessa ordem. Nesse caso, a Lua atravessa a região de sombra projetada pela Terra, fenômeno conhecido como umbra, o que resulta na diminuição da luz solar que atinge a superfície lunar. Conforme representado na Figura 1, o Sol encontra-se à direita, a Terra ao centro e a Lua à esquerda, sendo a sombra da Terra responsável por tornar visível o eclipse lunar a partir de determinados pontos do planeta.

Vale destacar que a observação de eclipses fornece uma oportunidade ímpar para o desenvolvimento de práticas pedagógicas interdisciplinares, envolvendo conteúdos de física, geografia e matemática. Além disso, esses fenômenos oferecem um contexto real para aplicação de conceitos científicos, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

6

Figura 1: classificação dos eclipses



Fonte: OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. Astronomia e Astrofísica. 4. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

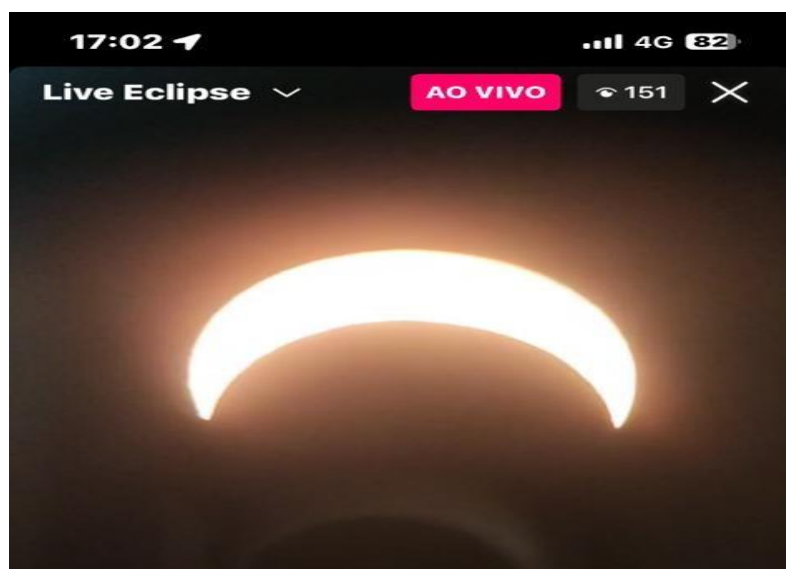
A jornada através das estrelas e galáxias, medições e teorias, não é apenas uma busca pelo conhecimento, mas também uma viagem ao coração do que significa ser humano curioso, explorador e eternamente maravilhado com o universo em que vivemos. (SILVA NETO. *et al.*, 2024).

Destaca que a exploração científica do universo vai além da razão, refletindo a essência humana de buscar sentido, beleza e pertencimento no cosmos. Ela une ciência e emoção, revelando o fascínio contínuo pelo desconhecido. Nesse contexto, a astronomia não é apenas uma disciplina acadêmica, mas uma expressão do espírito humano investigativo. A curiosidade que move astrônomos e estudantes é a mesma que impulsionou grandes descobertas da humanidade ao longo da história. Assim, cada observação do céu representa também um encontro com nossa própria natureza exploradora.

Eclipse solar anular ocorrido em 2023, pode ter sido observado em todo o país, naquele 14 de outubro. De acordo com a figura (2), foto de registro durante o eclipse em Peritoró, com 151 visualizações em uma live, registra um eclipse solar anelar parcial, ocorrido em 14 de outubro de 2023, visível em diversas regiões do Brasil, incluindo o Maranhão. O fenômeno acontece quando a Lua se posiciona entre a Terra e o Sol, mas não o cobre totalmente, deixando visível um anel brilhante de luz solar ao redor da sombra da Lua, chamado popularmente de “anel de fogo”. Esse tipo de eclipse ocorre porque a Lua está no ponto mais distante de sua órbita (apogeu), e por isso parece menor no céu, não cobrindo completamente o disco solar. A cena capturada impressiona pela nitidez do anel solar entre nuvens, destacando a beleza e o impacto visual desse raro evento astronômico.

7

Figura 2: foto capturada pelo telescópio



Fonte: acervo do autor

“A astronomia observacional moderna, impulsionada por tecnologias como radiotelescópios e detectores de ondas gravitacionais, tem permitido aos cientistas observarem fenômenos extremos no universo com precisão sem precedentes” (CAZUZA DA SILVA NETO *et al.*, 2025, p. 1525).

Sublinha a importância da precisão e da sensibilidade dos equipamentos atuais, que permitem não apenas visualizar, mas também captar variações e sinais físicos provenientes de regiões extremas do universo. Isso reforça o papel da tecnologia como extensão dos sentidos humanos e evidencia como a ciência contemporânea é profundamente dependente da inovação tecnológica para avançar em suas descobertas.

Além disso, esse avanço contribui significativamente para a popularização e o ensino da astronomia, ao fornecer dados reais e imagens impactantes que podem ser explorados em sala de aula, aproximando os estudantes da prática científica e estimulando o pensamento crítico e investigativo.

Embora fenômenos como os buracos negros estejam em destaque na pesquisa atual, eventos como os eclipses solares continuam desempenhando papel fundamental tanto na observação astronômica quanto na popularização da ciência. Os eclipses, facilmente observáveis da Terra, permitem aplicar conceitos teóricos em situações reais, reforçando a aprendizagem significativa e despertando o interesse pela astronomia desde o ensino básico.

OS CUIDADOS COM A VISÃO DOS OBSERVADORES NO DIA DO ECLIPSE

Olhar diretamente para o sol sem proteção pode ser perigoso porque a luz intensa do sol pode danificar as células sensíveis à luz na retina, causando danos permanentes aos olhos. Isso é conhecido como retinopatia solar. Além disso, a radiação ultravioleta (UV) do sol pode queimar a superfície frontal do olho, semelhante a uma queimadura de sol. É por isso que é importante usar proteção para os olhos, como óculos de sol com proteção UV, ao olhar para o sol.

O diretor da Sociedade Brasileira de Oftalmologia, Sérgio Fernandes, alerta que a principal orientação para se observar o eclipse solar é a utilização do filtro de soldador número 14. “Em hipótese nenhuma devemos observar o eclipse através de radiografias, negativos de fotografia ou mesmo óculos escuros. O alerta enfatiza a importância da segurança ocular durante a observação de um eclipse solar. Ele recomenda exclusivamente o uso do filtro de soldador número 14, considerado seguro para proteção contra a intensa radiação solar. O especialista adverte que métodos improvisados como radiografias, negativos fotográficos e óculos escuros são totalmente inadequados e perigosos, pois não oferecem a filtragem

necessária da luz solar, podendo causar danos irreversíveis à visão, como queimaduras na retina. O comentário reforça a necessidade de conscientização sobre práticas seguras de observação astronômica.

Depois de 28 anos, um eclipse solar anular foi apreciado por brasileiros sábado 14 de outubro de 2023. O fenômeno astronômico, formado quando a lua fica em frente ao sol, fazendo sombra em determinadas regiões da Terra, é raro e só acontecerá novamente 12 de setembro de 2034. Apesar de despertar a curiosidade de muitos apreciadores, o que pouco se discute é que olhar diretamente para fenômenos como este pode causar danos irreversíveis à saúde dos olhos.

O eclipse anular ou anelar solar foi um espetáculo da natureza. Mas cuidado devidamente foi tomado com zelo, todos os alunos e comunidade escolar foram devidamente orientados a nunca olhar diretamente para o Sol sem proteção adequada, os danos podem ser irreversíveis para a visão e além de ferir seriamente seus olhos, o filtro adequado para as observações, mesmo estando protegidos com o filtro adequado, uso de óculos próprio para eclipse ou filtros especiais para observação do Sol, como os de polímero preto ou os de vidro de soldador número 14 ou superior, conforme figura (3), que bloqueiam os raios ultravioleta e infravermelho do Sol, diante da gravidade e dos danos que poderiam ocasionar na visão dos observadores, propomos a confecção de óculos com os materiais citados, o molde modelo foi fornecido pela SEDUC-MA, secretaria de estado de educação do Maranhão, juntamente com um manual de confecção, em seguida compramos as lentes, e conseguimos confeccionar 80 óculos de acordo com as imagens das figura (3).

CONFEÇÃO DOS ÓCULOS PROTETORES PARA OBSERVAÇÃO DO ECLIPSE SOLAR

O molde ou modelo padrão dos óculos seguiu uma sequência de etapas previamente orientadas pelo professor coordenador do projeto. O roteiro para a confecção dos óculos foi elaborado conforme as seguintes instruções:

1. Selecionar a lente/filtro: Utilizar o filtro de soldador n.º 14, que possui medida padrão de 10 cm × 5 cm.
2. Corte do material rígido: Cortar o material com dimensões ligeiramente maiores que o rosto do observador, de modo a garantir que cubra e proteja integralmente os olhos.
3. Recorte para encaixe do visor: Com auxílio de uma tesoura e utilizando o filtro como referência, realizar um recorte de 9 cm × 4 cm na máscara. O recorte deve ser menor que

o filtro, para formar uma borda que possibilite sua fixação adequada. Esse será o espaço por onde se fará a observação do eclipse solar.

4. **Fixação do filtro:** Utilizar fita adesiva resistente ou cola quente para colar o visor ao redor do recorte. A aplicação deve ser feita cuidadosamente, de modo que o filtro fique bem preso, sem deixar espaços por onde a luz solar possa passar diretamente.

5. **Ajuste para uso seguro:** Para garantir a estabilidade durante a observação, recomenda-se segurar os óculos firmemente ou prender um elástico na estrutura, de forma que o visor permaneça voltado para o sol e o restante do material projete sombra sobre o rosto, proporcionando segurança aos olhos.

A Confecção dos óculos foi uma tarefa designada para os estudantes de duas terceira series do Centro de ensino Médio João Mohana, como parte da execução do projeto que foi amplamente ministrado com os estudantes, conforme figura (3), podemos evidenciar o empenho dos alunos, que com o molde do óculo em mãos, partiram para a construção, de posse de tesoura, cola quente, papelão de Caixa adquiridas nos comércios locais, cola de papel, a confecção foi possível conjuntamente com professor e alunos, em um total foram confeccionados 80 óculos até o dia da execução do projeto.

Figura 3: molde para confecção do óculo artesanal



Fonte: Npo/Seduc-MA/Governo do Estado 2023

A Confecção dos óculos foi uma tarefa designada para os estudantes de duas Terceira series do Centro de ensino João Mohana, como parte da execução do projeto que foi amplamente ministrado com os estudantes, conforme figura (4), podemos evidenciar o empenho destes estudantes, que com o molde do óculo em mãos, partiram para a construção, de posse de tesoura, cola quente, papelão de Caixa adquiridas nos comércios locais, cola de papel, a confecção foi possível conjuntamente com professor e alunos, em um total foram confeccionados 80 óculos até o dia da execução do projeto.

Após duas semanas antes do eclipse, todos os últimos horários das aulas de física, os estudantes devidamente orientados e supervisionados pelo professor, dedicavam-se na confecção dos óculos, na medida em que os óculos ficaram prontos, eram devidamente embalados em caixas e lacradas até o dia de culminância do projeto, como podemos observar o acabamento de um dos primeiros protótipos de óculos conforme figura (4), produzido exclusivamente pelos estudantes.

Figura 4: óculo artesanal contruido pelos alunos



Fonte: acervo do autor 2023

A Confecção dos óculos foi a penúltima atividade relacionada ao projeto, ao final de cada aula os últimos horários eram reservados sob supervisão do professor de Física, para a forma correta em realizar essa atividade, vale ressaltar que cada atividade era pontuada e serviu como avaliação quantitativa e qualitativa para os alunos, o empenho de cada grupo, de cada

aluno mesmo que individualmente foi acompanhado pelo professor e devidamente tomando anotações, o modelo do óculo tinha medidas específicas.

ECLIPSE SOLAR ANELAR/ANULAR DE 14 DE OUTUBRO DE 2023

A observação deste fenômeno foi um marco do ano astronômico em Peritoró em 2023, pois foi um acontecimento fenomenológico que mobilizou não somente a comunidade científica, tem todo o misticismo religioso, tem a repercussão dentre aqueles que foram observar pela primeira vez este tipo de eclipse, é também uma observação cultural, pois os povos observam de acordo com suas crenças. Um eclipse solar anular ocorre quando a Lua passa diretamente entre a Terra e o Sol. Neste caso, este fenômeno é observado 28 anos depois. No entanto, ao contrário de um eclipse solar total, onde a Lua cobre completamente o disco solar, no eclipse anular cria um anel de luz solar permanece visível ao redor da Lua.

De acordo com o site Time and Date (2023), em Peritoró-MA foi possível observar cerca de 85,40% do diâmetro solar coberto durante o eclipse anular do diâmetro solar ocupado pela sombra alinhada da lua, Magnitude 0.904 com um tempo de duração 2h35m39s, Iniciando no dia 14 Outubro, sábado a partir das 15h15min36s e no máximo até as 16h39min41s, sendo o ocaso de 14 Outubro 17h49min13s, sendo as extremidades parciais Solares abaixo do horizonte Horários mostrados no horário local (BRT) Tempo Disponível 14 dias antes do eclipse Cobertura média de nuvens 58% (desde 2000).

12

No dia da observação, constatou-se que o clima estava favorável para a visualização do eclipse. Além dos estudantes, contou-se com a participação ativa da comunidade escolar, bem como de diversos curiosos, que se mostraram intrigados com a logística dos estudantes utilizando os óculos de observação. Pessoas de diferentes classes sociais estiveram presentes na Praça Francisco Xavier de Matos, também conhecida como Praça da Amizade, onde o evento foi realizado. Os estudantes, de forma colaborativa, revezavam os óculos com os demais presentes, os quais demonstraram grande interesse pela atividade, conforme demonstra a figura (5). A aglomeração de espectadores superou todas as expectativas previstas para o evento.

Na figura (5), é possível observar parte do calçadão da Praça Francisco Xavier de Matos, também conhecida por Praça da Amizade ou Praça da Juventude, onde a concentração de pessoas ocupou grande parte do espaço previamente destinado à instalação do telescópio, das mesas e dos demais equipamentos. Nesse local, também foi organizada a disposição dos observadores responsáveis pelo monitoramento do uso dos óculos, garantindo que todos

pudessem realizar a observação do eclipse de maneira segura. Os professores participantes do projeto atuaram como monitores, orientando os presentes durante toda a atividade.

Figura 5: Aglomeração do público presente na observação do eclipse



Fonte: Acervo do autor 2023

A observação do fenômeno foi marcante na vida dos estudantes, simpatizantes e de toda a comunidade escolar presente. Na imagem apresentada na Figura (6), que traz um registro singelo capturado pelo autor do projeto, observa-se que parte do globo solar adquire tonalidade esverdeada. Esse efeito visual ocorre devido à filtragem da radiação ultravioleta do tipo UVA e UVB, promovida pelos filtros ópticos utilizados nos óculos de observação, o que resulta em imagens com coloração alterada.

A coloração do Sol, embora comumente associada ao amarelo, pode variar de acordo com seu estágio evolutivo. Conforme destacado por da Silva Neto *et al.* (2025), “a emissividade solar sofre alterações ao longo do ciclo de vida estelar, passando por tonalidades branca, amarela e, futuramente, avermelhada, à medida que o núcleo da estrela consome o hidrogênio disponível e evolui para fases posteriores”. Essa transição está relacionada ao processo de fusão nuclear que ocorre no interior do Sol, no qual átomos de hidrogênio são fundidos, formando hélio, e liberando quantidades significativas de energia na forma de luz e calor.

O Sol, portanto, é composto por plasma, um estado físico altamente energético, e sua atividade é essencial para a manutenção da vida na Terra, fornecendo radiação eletromagnética

responsável pelo equilíbrio térmico e biológico do planeta. A observação segura desses fenômenos, com recursos adequados e sob orientação pedagógica, contribui significativamente para o ensino de Astronomia e para a construção do letramento científico dos alunos (DA SILVA NETO et al., 2025).

A figura (6), composta ilustra momentos significativos da atividade de observação do eclipse solar anular, realizada em espaço público com apoio de recursos didáticos e mediação docente. À esquerda, observam-se dois registros fotográficos diretos da projeção do disco solar, capturados com auxílio de filtros de densidade neutra e óculos com proteção para radiação ultravioleta (UVA e UVB), caracterizados pela predominância de uma tonalidade esverdeada ao redor do Sol. Esse efeito é decorrente da filtragem seletiva da radiação solar, resultando na supressão de comprimentos de onda mais energéticos, como o ultravioleta, e realçando a região visível próxima ao verde. Esse tipo de coloração é comum em lentes de observação solar profissional, como as de polímero n.º 14, usadas para segurança em eventos astronômicos (DA SILVA NETO et al., 2025).

À direita, figura (6), retrata a interação entre professor, estudantes e comunidade local durante o evento de observação. O telescópio, posicionado em tripé e voltado para o disco solar, foi equipado com filtro apropriado, permitindo a visualização segura do fenômeno. A figura (6), destaca a importância da ciência como atividade experiencial, despertando interesse tanto nos alunos quanto no público leigo, promovendo o letramento científico e a valorização da astronomia como parte do currículo escolar.

Essa atividade representa uma estratégia pedagógica alinhada à Aprendizagem Significativa de David Ausubel, uma vez que promove a ancoragem de novos conhecimentos a conceitos já existentes, por meio de uma experiência concreta e visual. Além disso, reforça o papel do professor como mediador do conhecimento e da curiosidade científica (AUSUBEL, 2003).

Nesse contexto, a atividade de observação do eclipse solar, aliada ao uso de recursos adequados, como o filtro de soldador n.º 14, constitui uma experiência concreta, sensorial e significativa, que desperta o interesse e promove a retenção do conhecimento.

Ao destacar o papel do professor como mediador do conhecimento e da curiosidade científica, o texto também está em consonância com os pressupostos da pedagogia construtivista, na qual o educador deixa de ser apenas um transmissor de conteúdos e passa a atuar como facilitador de processos investigativos e reflexivos. Em síntese, a atividade contribui para que o aluno construa sentido sobre os fenômenos astronômicos observados,

articulando teoria e prática, o que potencializa a aprendizagem e amplia o engajamento com a ciência.

Figura 6: observação com telescópio.



Fonte: acervo do autor 2023

METODOLOGIA

A metodologia adotada no presente estudo foi de caráter observacional, centrada na aquisição ativa de informações sobre um fenômeno natural, o eclipse solar anular ocorrido em 14 de outubro de 2023. A observação científica é uma prática que vai além do simples olhar: trata-se de perceber, registrar e interpretar dados de forma sistemática e intencional, de acordo com objetivos previamente definidos. Segundo Díaz (2011), “observar é perceber cuidadosamente um objeto ou ação, na qual o pesquisador sabe o que deseja analisar e por que”.

Este artigo deriva do projeto intitulado “O Eclipse Anular de 14 de outubro de 2023: Peritoró, um olhar privilegiado”, desenvolvido com estudantes do Ensino Médio da Escola da Rede Estadual Centro de Ensino João Mohana, localizada no município de Peritoró-MA, situado geograficamente na região leste do estado do Maranhão. O projeto foi estruturado com base em uma abordagem didática ativa, interdisciplinar e experiencial, promovendo a construção de saberes a partir da vivência concreta dos discentes.

A aplicação metodológica foi organizada em seis etapas integradas:

1. Aula expositiva dialogada: iniciou-se com a ativação dos conhecimentos prévios sobre astronomia, abordando conceitos fundamentais relacionados ao movimento aparente do Sol, fases da Lua e tipos de eclipses. Os estudantes realizaram pesquisas temáticas, posteriormente apresentadas em forma de seminários, organizados em grupos.
2. Aplicação de questionário diagnóstico: com perguntas simples e abertas, buscou-se identificar concepções prévias e possíveis lacunas no entendimento dos alunos sobre o fenômeno do eclipse solar.
3. Debate reflexivo: após análise das respostas, realizou-se uma roda de conversa com os estudantes, promovendo o confronto de ideias e a ressignificação conceitual, em um ambiente de aprendizagem colaborativa (MIZUKAMI, 2004).
4. Ciclo de palestras: com participação de docentes da escola e convidados, incluindo uma médica oftalmologista e um optometrista, que abordaram os riscos da observação direta do Sol sem proteção adequada, promovendo a conscientização sobre a segurança visual.
5. Confeção dos óculos de observação: os estudantes, com orientação dos professores, confeccionaram seus próprios óculos utilizando filtros apropriados como polímero preto ou vidros de máscara de solda com tonalidade número 14, capazes de bloquear a radiação ultravioleta e infravermelha.
6. Observação prática do eclipse: no dia 14 de outubro de 2023, os estudantes participaram de uma atividade de campo, utilizando os óculos confeccionados e um telescópio refrator terrestre e astronômico da marca Greika F30070M (150x), adaptado com filtro solar artesanal. Durante a observação, os alunos registraram impressões, fizeram anotações e captaram imagens fotográficas do fenômeno.

Essa sequência metodológica promoveu uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003), permitindo aos estudantes construir novos conhecimentos com base em experiências diretas, contextualizadas e socialmente relevantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O eclipse solar anular ocorrido em 14 de outubro de 2023, observado na cidade de Peritoró-MA, proporcionou uma experiência pedagógica rica e interdisciplinar, que evidenciou o potencial dos fenômenos astronômicos como recursos didáticos no ensino de Ciências da Natureza, especialmente da Astronomia. A proposta pedagógica desenvolvida com os estudantes do ensino médio da Escola Estadual Centro de Ensino João Mohana demonstrou

que a articulação entre teoria e prática, fundamentada em metodologias ativas e na observação científica, é eficaz para a construção de aprendizagens significativas, conforme proposto por David Ausubel (2003).

Ao utilizar o eclipse como eixo central de um projeto interdisciplinar, foi possível promover o engajamento dos discentes, estimular o interesse pela ciência e valorizar o conhecimento produzido no espaço escolar. A confecção dos óculos de proteção, as palestras temáticas, os debates em sala e, especialmente, a culminância do projeto com a observação do fenômeno, configuraram-se como momentos de aprendizado coletivo, protagonismo estudantil e interação entre escola e comunidade.

Os resultados obtidos indicam que a abordagem adotada contribuiu para o desenvolvimento do pensamento crítico, da consciência científica e da responsabilidade social dos estudantes. Além disso, o projeto reafirma a importância da segurança nas práticas de observação solar e do uso de tecnologias acessíveis e seguras, como os filtros nº 14, no contexto escolar.

Conclui-se, portanto, que o eclipse solar anular, além de seu valor científico e estético, constituiu-se em uma oportunidade didática singular, capaz de integrar conteúdos curriculares, promover o letramento científico e fortalecer o vínculo entre os saberes escolares e os fenômenos naturais. Essa vivência reafirma o papel da escola como espaço de investigação, experimentação e formação cidadã, demonstrando que a ciência pode e deve ser vivenciada de forma concreta, reflexiva e transformadora.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David Paul. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- BRITO. A.A, CORTESI. A, Complexidade em Astronomia e Astrofísica, Abril de 2020, disponível em: acesso em: 17.11.2023.
- BÍBLIA. Bíblia Sagrada. Tradução Nova Versão Internacional. São Paulo: Editora Vida, 2000. Josué 10:12-14.
- CAZUZA DA SILVA NETO, R. et al. Avanços na observação e compreensão dos buracos negros: ondas gravitacionais e horizonte de eventos. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 11, p. 1520-1532, 2025.
- CARL, S. Cosmos, Vol único, 2017, editora Schwarcz AS.

DA SILVA NETO, Raimundo Cazuza; DIAS JUNIOR, A. F.; SILVEIRA, C. R. S.; BATALHA, D. G.; SOUSA, D. R.; PEREIRA, K. C. Avanços na observação e compreensão dos buracos negros: ondas gravitacionais e horizonte de eventos? Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 11, p. 1520-1532, 2025.

DÍAZ, Barriga Frida. Estratégias docentes para um aprendizado significativo. Porto Alegre: Artmed, 2011.

LAGO, L, ANDRADE, R, LOCATELLI, R, Astronomia no ensino de ciências da natureza, 2017, editora Livraria da Física,

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. Astronomia e Astrofísica. 4. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 2004.

SILVA NETO, RC da. et al. As Novas Imagens Do Telescópio James Webb: Uma Ameaça A Teoria Do Big Bang? Revista Fisio&Terapia, V. 1, P. 1-25, 2024.