

IMPACTOS DE UM MOMENTO DE FORMAÇÃO CONTINUADA NO PLANETÁRIO DE VITÓRIA: EXPLORANDO O SISTEMA SOL-TERRA-LUA COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS

IMPACTS OF A MOMENT OF CONTINUING TRAINING AT THE VITÓRIA PLANETARIUM: EXPLORING THE SUN-EARTH-MOON SYSTEM WITH SCIENCE TEACHERS

Fabio Bianchi de Moura¹, Crisane Aquino Meneghel², Messias Bicalho Cevolani³, Sérgio Mascarello Bisch⁴, Edileuza Maria da Silva Domingos Ferreira⁵, Polyanna Silva Goronci⁶,

¹ Prefeitura Municipal da Serra - ES/EMEF Ministro Petrônio Portella, fabio.moura@prof.serra.es.gov.br

² Prefeitura Municipal da Serra - ES/Secretaria de Educação/crisane.meneghel@edu.serra.es.gov.br

³ UFES/Departamento de Física, messias.cevolani@ufes.br

⁴ UFES/Departamento de Física, sergio.bisch@ufes.br

⁵ Prefeitura Municipal da Vitória - ES/Secretaria de Educação/emsdferreira@prof.edu.vitoria.es.gov.br

⁶ Prefeitura Municipal da Vitória - ES/Secretaria de Educação/psgoronci@prof.edu.vitoria.es.gov.br

Resumo: *O presente trabalho descreve uma experiência de formação continuada voltada principalmente a professores municipais de Ensino Fundamental II da Prefeitura da Serra, Espírito Santo (ES), realizada no Planetário de Vitória, localizado no Campus da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), objetivando-se analisar os impactos desta formação na construção e reconstrução de conceitos astronômicos por professores de Ciências da Natureza do município da Serra. A proposta buscou articular teoria e prática em um espaço não formal de ensino, valendo-se dos recursos presentes no local. A análise quantitativa dos dados possibilitou verificar a validação dos métodos utilizados e também a formulação de conclusões de caráter qualitativo, evidenciando que tal momento constitui-se em um potente espaço de transformação, contribuindo para a valorização da ciência e para a qualificação do ensino de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental.*

Palavras-chave: Astronomia; Espaço não formal; Ensino Fundamental.

Abstract: *This paper describes an ongoing training experience aimed mainly at municipal teachers of Elementary School II of the Serra City Hall, Espírito Santo (ES), carried out at the Planetarium of Vitória, located on the Campus of the Federal University of Espírito Santo (UFES), aiming to analyze the impacts of this training on the construction and reconstruction of astronomical concepts by Natural Sciences teachers of the municipality of Serra. The proposal sought to articulate theory and practice in a non-formal teaching space, using the resources available at the location. Quantitative analysis of the data made it possible to verify the validation of the methods used and also to formulate qualitative conclusions, showing that such a moment constitutes a powerful space for transformation, contributing to the valorization of science and to the qualification of Astronomy teaching in the final years of Elementary School.*

Keywords: Astronomy; Non-formal space; Elementary Education.

INTRODUÇÃO

Este relato apresenta uma experiência de formação continuada voltada principalmente aos professores municipais de Ensino Fundamental II da Prefeitura da Serra, Espírito Santo (ES), realizada no Planetário de Vitória, localizado no *Campus* da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Tal momento deu-se devido à parceria entre a Secretaria Municipal de Educação de Vitória - ES e a Gerência de Formação Continuada (GEFOR), vinculada à Secretaria Municipal de Educação de Serra - ES (SEDU/Serra).

A equipe de assessores da GEFOR realiza encontros para formação continuada durante todo o ano, nas diversas áreas de conhecimento, inclusive na área de Ciências da Natureza, a fim de ampliar e fortalecer as discussões coletivas dos professores, sobre as temáticas diretamente relacionadas ao currículo.

Portanto, as propostas de encontros formativos para os professores de Ciências da Natureza amparam-se em reflexões teóricas e práticas. No campo teórico, fundamenta-se em autores como Shulman (1987), Mellouki e Gauthier (2004), Tardif (2011) além de documentos como as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN), Orientação Curricular do Município da Serra (OC) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Do ponto de vista prático, as formações desenvolvem-se por meio de apresentações e relatos dos professores participantes. O Planetário apresenta-se enquanto um espaço não formal de ensino, oferecendo toda sua infraestrutura tecnológica que permite desenvolver experiências formativas mais interativas e alinhadas às demandas educacionais vigentes em documentos curriculares como a BNCC.

Na BNCC, os conceitos referentes ao Sistema Sol-Terra-Lua estão inseridos na unidade temática Terra e Universo, no 8º Ano do Ensino Fundamental II. Destacam-se entre as habilidades previstas:

- EF08CI12 - Justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Lua no céu, a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, com base nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua.
- EF08CI13 - Representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais (BRASIL, 2018, p. 349).

Apesar da presença desses conceitos nos currículos, ensinar os movimentos orbitais do Sistema Sol-Terra-Lua continua sendo um desafio, especialmente pela sua abstração e complexidade.

Nesse sentido, a formação buscou ampliar a compreensão dos professores sobre esse Sistema, através da construção de modelos físicos e da aplicação do Modelo Conceitual do Horizonte (MOURA, 2024), utilizando ferramentas práticas e estratégias pedagógicas que permitiram abordar esses movimentos orbitais de maneira clara e envolvente.

Contudo, a questão orientadora deste relato é: como uma formação continuada, realizada no Planetário de Vitória e centrada no Sistema Sol-Terra-Lua, impacta a construção e reconstrução de conceitos astronômicos por parte dos professores de Ciências da Natureza? Por fim, impulsionados por essa questão, delimita-se os objetivos a seguir.

Objetivo Geral

Analisar os impactos de uma formação continuada, realizada no Planetário de Vitória, na construção e reconstrução de conceitos astronômicos por professores de Ciências da Natureza do município da Serra - ES.

Objetivos Específicos

- Ampliar os conceitos dos professores sobre o Sistema Sol-Terra-Lua;
- Explorar possibilidades metodológicas de ensino de Astronomia utilizando recursos do Planetário;
- Proporcionar a integração entre espaços formais e não formais de ensino;
- Discutir sobre metodologias que favoreçam a aprendizagem dos estudantes.

Para alcançar tais objetivos, no encontro formativo realizado em setembro de 2023, foi abordada a dinâmica do sistema Sol-Terra-Lua, utilizando o Modelo Conceitual do Horizonte, acrescido de outras atividades teóricas e práticas detalhadas na metodologia a seguir.

METODOLOGIA DO ENCONTRO FORMATIVO

A formação foi planejada antecipadamente por meio de encontros presenciais realizados no Planetário, nos quais foram definidos os conceitos teóricos a serem abordados e as atividades práticas a serem desenvolvidas. Priorizou-se momentos participativos e práticos, visando promover a compreensão dos movimentos orbitais do sistema Sol-Terra-Lua.

Com cerca de um mês de antecedência, os professores receberam, via grupo de *whatsapp*, materiais contendo *links* de vídeos e textos introdutórios sobre o conteúdo proposto.

A formação iniciou-se na sala de recepção do Planetário, e posteriormente prosseguiu para a cúpula, onde foram utilizadas projeções digitais e recursos em formato *fulldome* para simulações astronômicas. A estrutura do encontro seguiu etapas sequenciais, conforme resumido no Quadro 1:

Quadro 01: Etapas do Encontro Formativo

Seguimento	Ações
Acolhida e Diagnóstico	Iniciar com acolhida e apresentação dos participantes - Aplicar pré-teste digital via <i>google forms</i> e questões desenhadas em papel - Utilizar <i>chromebooks</i> para preenchimento
Conceitos e Modelos	- Apresentar os conceitos do sistema Sol-Terra-Lua - Explorar modelos científicos e astronômicos - Analisar vantagens e limites
Simulações com Stellarium	- Simular o céu com e sem atmosfera em diferentes datas - Observar o ciclo lunar, o movimento da Lua e das estrelas - Relacionar as observações aos conteúdos discutidos
Atividade com Quadrante	- Apresentar o instrumento quadrante e sua função - Ensinar a medir ângulos e elongações lunares - Integrar o uso do Stellarium com o quadrante
Sessão Fulldome e Discussão	- Exibir uma sessão educativa no planetário

	- Discutir a relevância da observação astronômica na escola
Diagnóstico Final	- Aplicar o pós-teste (mesmo do pré-teste)
Encerramento e Reflexão	- Propor questões reflexivas - Estimular o uso dos recursos em práticas escolares

Acredita-se que esses segmentos possibilitaram aos professores vivenciar diferentes metodologias para o ensino de Astronomia, integrando teoria e prática em um espaço não formal de ensino.

Cabe destacar a integração e articulação que foi possível estabelecer e apresentar aos docentes, durante o encontro, sobre o fenômeno das fases lunares, sua observação e registro, por meio da simulação da sucessão das fases lunares, dia a dia, projetada na cúpula do Planetário, e a atividade de sua observação e registro, utilizando o Modelo Conceitual do Horizonte, numa atividade de observação direta das fases lunares a ser proposta aos estudantes.

O Modelo Conceitual do Horizonte (Figura 1), consiste

“... em uma representação esquemática da visão do céu e, em especial, das posições do Sol e da Lua, que um observador, situado no Hemisfério Sul e que estivesse de frente para o Norte, com o Oeste à esquerda, Leste à direita, veria. Corresponde, aproximadamente, a uma projeção bidimensional do horizonte e dos astros em um plano vertical que conteria a linha Leste-Oeste.” (Moura, 2024).

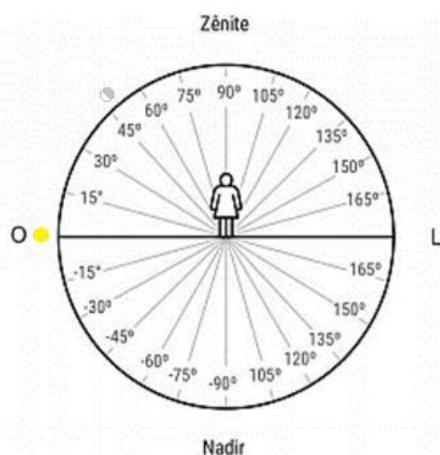


Figura 1: Modelo Conceitual do Horizonte com o Sol no ocaso e a Lua entre três e quatro dias após o momento especial de Lua Nova

Assim, três das nove questões dos testes foram elaboradas a partir da concepção deste modelo que usa a separação angular entre os astros para a compreensão das fases lunares. A primeira e a segunda questão são associadas às fases da Lua perante o Sol Nascente e Sol Poente respectivamente. Nelas, o avaliado desenharia o aspecto da Lua em diferentes posições em volta do círculo do Modelo Conceitual do Horizonte e escreveria o nome da fase correspondente. Contudo, nesta análise, para verificar a real compreensão dos fenômenos associados às fases da Lua, independente do momento ou horário, foram analisadas as respostas da terceira questão, discursiva, que possui o seguinte enunciado:

Com base nos desenhos que você fez nas questões anteriores (Modelo Conceitual do Horizonte), explique como se comporta a porção iluminada da Lua, vista da Terra, à medida que a Lua se aproxima ou se afasta angularmente do Sol. Existe alguma influência do ângulo de separação entre o Sol e Lua na ocorrência das fases lunares? (Moura, 2024).

Os dados serão apresentados e discutidos no próximo tópico.

APRESENTAÇÃO DE DADOS E DISCUSSÕES

Conforme mencionado, para analisar os impactos de um encontro de formação continuada, realizado no Planetário de Vitória na construção e reconstrução de conceitos astronômicos por professores de Ciências da Natureza do município da Serra - ES, foi aplicado um teste inicial (pré-teste) e o mesmo teste ao final da formação (pós-teste).

Os dados coletados por meio dos testes foram analisados com o propósito de identificar o processo de construção e reconstrução dos conceitos apresentados ao longo da formação.

Os resultados analisados quantitativamente demonstram que a média de acertos eleva-se na comparação entre o total de questões do pré-teste para o pós-teste. Esse crescimento sugere que os professores expandiram seu entendimento sobre alguns dos conceitos trabalhados. Em especial, nas questões referentes ao ciclo de fases da Lua, uma comparação entre pré-teste e o pós-teste indica uma melhora significativa na compreensão do fenômeno em questão (Gráfico 1).

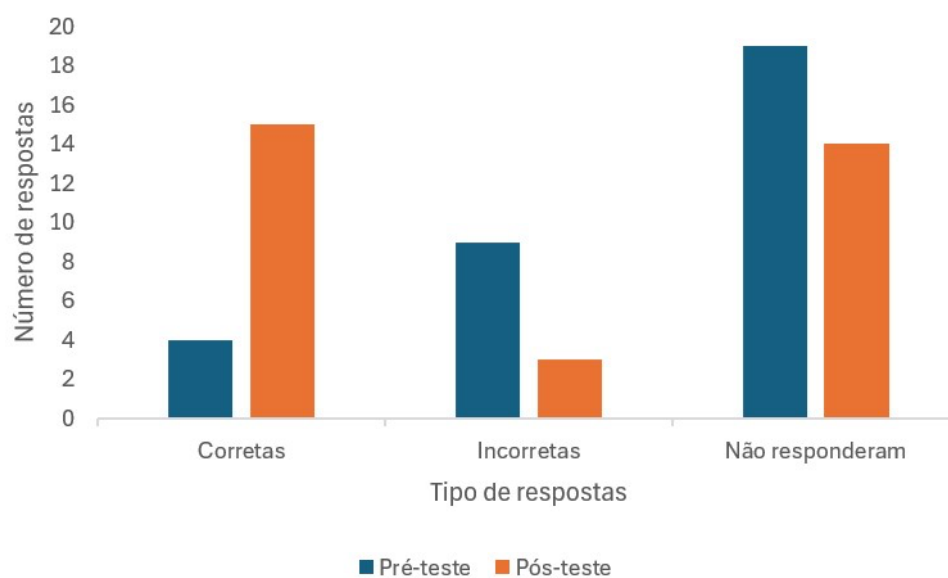


Gráfico 01: Comparação de respostas

Percebe-se um aumento no número de respostas corretas e uma redução do número de questões não respondidas pelos professores, quando comparados o pré-teste com o pós-teste. Esses dados sugerem que o encontro formativo contribuiu para o aprimoramento conceitual dos professores em relação aos conteúdos astronômicos abordados.

Além da análise conceitual das respostas, outra observação relevante refere-se ao nível de segurança dos participantes em responder às questões. Foi solicitado que os participantes indicassem em uma escala de 1 a 5, o quanto se sentiam seguros ao responder cada questão - sendo 1 “nada seguro” e 5 “muito seguro”, conforme Gráfico 1. Essa autopercepção permitiu avaliar a confiança dos professores em relação ao conteúdo dialogado.

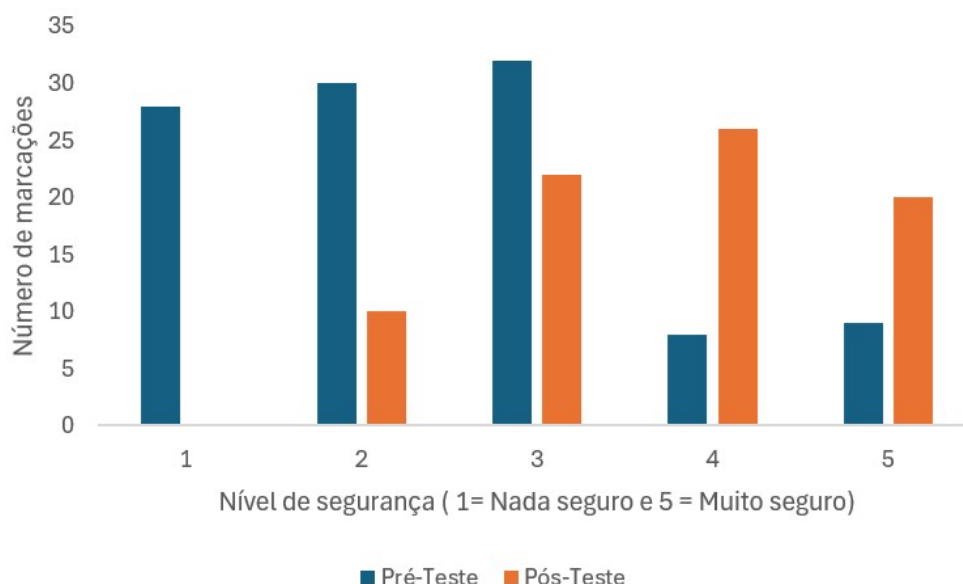


Gráfico 01: Comparação dos níveis de segurança nas respostas

Ao calcularmos a média do nível de segurança nas respostas obtém-se os seguintes resultados:

- Média do pré-teste - Nível de segurança = 2,44
- Média do pós-teste - Nível de segurança = 3,72

Nota-se um aumento médio neste indicador, esse crescimento sugere que os professores se sentiram mais confiantes para responder o pós-teste, manifestando maior familiaridade com o conteúdo abordado.

Também é importante destacar a melhora qualitativa das respostas observadas no pós-teste. Um grande problema observado na compreensão do fenômeno das fases da Lua está associado à interpretação de que a luminosidade da Lua é diretamente proporcional à aproximação com o Sol, o que pode ser observado na seguinte resposta de um dos pré-testes realizados:

*À medida que se aproxima do Sol, o brilho da Lua fica mais intenso (sic).
(Nível de segurança: 5) (Professor X, 2023).*

Trata-se de uma das concepções espontâneas mais comuns observadas no ensino deste conteúdo (IACHEL; LANGHI; SCALVI, 2008). O aluno, ou, neste caso, o educador, associa a luminosidade à distância, levando em consideração apenas o conceito de intensidade, ignorando a posição angular entre a fonte de luz e o objeto iluminado. Como o Modelo Conceitual do Horizonte reforça justamente a geometria do problema, as respostas no pós-teste já apresentam a noção da importância da separação angular entre os astros, conforme podemos observar na seguinte resposta exemplo:

À medida que a Lua se aproxima do Sol, ela fica menos visível (Lua Nova). À medida que a Lua se distancia do Sol, fica mais visível (Lua Cheia). O ângulo de separação entre o Sol e a Lua influencia na ocorrência das fases lunares. (Nível de segurança 4) (Professor Y, 2023).

Percebe-se, então, nesta resposta, claramente um melhor entendimento do fenômeno, mesmo que a palavra mais adequada seja iluminada ou invés de “visível” como escreveu o avaliado.

As concepções espontâneas, por outro lado, oferecem muita resistência ao correto entendimento de fenômenos físicos. Este fato é corroborado por diversos pesquisadores dedicados ao ensino de ciências (LANGHI e NARDI, 2009). Neste trabalho, também foi observado este comportamento quando analisadas algumas respostas de pós-testes. Ou seja, mesmo depois da participação nas atividades formativas, mesmo com a apresentação de uma nova forma de se observar o fenômeno, a concepção associada à distância e à intensidade luminosa permanece e o novo conhecimento foi adaptado para estar de acordo com a concepção espontânea pré-estabelecida. O fato pode ser observado no exemplo de resposta a seguir:

Quando a Lua está mais próxima da Terra, ela está mais distante do Sol. Desta forma, vemos a Lua Nova. Quando ocorre o contrário, temos a Lua Cheia. (Nível de segurança: 5) (Professor Z, 2023).

Mesmo observando algumas respostas erradas ou inadequadas nos pós-testes, tais resultados fortalecem a ideia de que o encontro formativo favoreceu, em termos absolutos, a reestruturação dos conhecimentos prévios dos participantes sobre os fenômenos astronômicos abordados, atingindo, ainda que parcialmente, o objetivo proposto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência formativa no Planetário de Vitória conseguiu fomentar a curiosidade, a reflexão, a construção e reconstrução de alguns conceitos astronômicos, conforme demonstra-se na análise dos testes. Além disso, a possibilidade de simulação da sucessão de fases da Lua, dia a dia, no mesmo horário, mantendo o ponto de vista do observador na Terra, contribuiu significativamente para a compreensão da geometria do fenômeno.

A metodologia utilizada, com o Modelo Conceitual do Horizonte, garantiu a evolução de acertos, diminuição da dispersão de respostas e aumento da segurança. Essas constatações ressaltam a importância de estratégias didáticas que associam teoria e prática, no contexto de um espaço não formal de ensino.

A formação consolidou-se como um potente espaço de transformação, contribuindo para a valorização da ciência e para a qualificação do ensino de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 4 jul. 2025.

IACHEL, Gustavo; LANGHI, Rodolfo; SCALVI, Rosa Maria Fernandes. Concepções alternativas de alunos do ensino médio sobre o fenômeno de formação das fases da

Lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, v. 5, p. 25–37, 2008.

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, p. 4402-4412, 2009.

MELLOUKI, M.; GAUTHIER, C. O professor e seu mandato de mediador, herdeiro, intérprete e crítico. **Educação & Sociedade**, 2004.

MOURA, F. B. **Teatro cósmico**: observando e modelando o sistema Sol-Terra-Lua no Ensino Fundamental II em um cenário pandêmico. 2024. 320 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas, Vitória, 2024.

SHULMAN, Lee S. **Knowledge and teaching**: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, Cambridge, v. 57, p. 1-22, 1987.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 12. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.