

VISUALIZANDO PADRÕES TEMPORAIS DO SOL: O USO DE DADOS ASTRONÔMICOS REAIS NO ENSINO DE ASTRONOMIA

VISUALIZING SOLAR TEMPORAL PATTERNS: THE USE OF REAL ASTRONOMICAL DATA IN ASTRONOMY EDUCATION

Letícia Guimarães Silva

UNESP Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, leticiah3120@gmail.com

Resumo: *Fenômenos astronômicos cotidianos, como o nascer e o pôr do Sol, desempenham papel central no ensino de Astronomia por estarem diretamente associados à experiência diária e à compreensão dos movimentos da Terra. Neste trabalho, analisa-se a variação dos horários de nascer e pôr do Sol ao longo do ano de 2024 para a cidade de Ipaussu – SP, a partir de dados astronômicos reais obtidos em banco de dados digital e tratados com o auxílio da linguagem Python. A metodologia adotada baseia-se em uma abordagem quantitativa, de natureza descritiva e exploratória, com a construção de representações gráficas que permitem identificar padrões temporais, como a duração do dia e a ocorrência dos dias mais longos e mais curtos do ano, em associação aos solstícios e equinócios. Os resultados evidenciam a relação entre a variação da duração do dia e a inclinação do eixo de rotação da Terra, além de destacar o caráter contínuo e cíclico desses fenômenos ao longo do ano. Do ponto de vista educacional, a abordagem proposta complementa práticas observacionais tradicionais e amplia as possibilidades de ensino e divulgação da Astronomia, ao aproximar estudantes e professores de dados reais e de práticas contemporâneas de análise científica.*

Palavras-chave: Ensino de Astronomia; Dados astronômicos; Duração do dia; Nascer e pôr do Sol.

Abstract: *Everyday astronomical phenomena, such as sunrise and sunset, play a central role in Astronomy education as they are directly connected to daily experience and to the understanding of Earth's motions. This study analyzes the variation of sunrise and sunset times throughout the year 2024 for the city of Ipaussu, São Paulo State, Brazil, using real astronomical data obtained from a digital database and processed with the Python programming language. The adopted methodology follows a quantitative approach of descriptive and exploratory nature, based on the construction of graphical representations that allow the identification of temporal patterns, such as day length and the occurrence of the longest and shortest days of the year, in relation to solstices and equinoxes. The results highlight the relationship between day-length variation and the inclination of Earth's rotational axis, as well as the continuous and cyclical nature of these phenomena throughout the year. From an educational perspective, the proposed approach complements traditional observational practices and expands possibilities for Astronomy teaching and outreach by engaging students and teachers with real data and contemporary scientific analysis practices.*

Keywords: Astronomy Education; Astronomical Data; Day length; Sunrise and Sunset.



INTRODUÇÃO

Fenômenos astronômicos cotidianos, como o nascer e o pôr do Sol, ocupam lugar central no ensino e na divulgação da Astronomia por estarem diretamente associados à experiência diária das pessoas e à percepção do tempo, da luz natural e das estações do ano. A variação dos horários desses eventos ao longo do ano constitui uma manifestação observável dos movimentos da Terra no espaço, em particular da inclinação de seu eixo de rotação e de sua translação em torno do Sol, sendo frequentemente explorada como estratégia introdutória para a compreensão das estações do ano. Entretanto, conforme apontado por Alves e Sobreira (2014, p. 02) “trata-se de um tema bastante amplo e que possui complexidades que, na maioria das vezes, não são compreendidas satisfatoriamente pelos alunos ou até mesmo pelos professores”. Ademais, diversos estudos apontam que alunos e profissionais da educação acreditam que as estações do ano ocorrem devido à distância da Terra em relação ao Sol, ao longo do ano (Lelliott; Rollnick, 2010; Ostermann; Moreira, 1999; Lattari et. al, 2005).

No contexto educacional, especialmente no Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM), é comum que a abordagem desses temas privilegie práticas observacionais diretas, como o acompanhamento visual do trajeto aparente do Sol, a realização de marcações no horizonte ou o registro manual dos horários de nascer e pôr do Sol ao longo de semanas ou meses. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece, no componente curricular de Ciências, a habilidade (EF06CI14) propondo:

inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia em diferentes períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol, que podem ser explicados por meio dos movimentos de rotação e translação da Terra e da inclinação de seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol (Brasil, 2018, p. 345).

Tais atividades apresentam reconhecido valor pedagógico, pois estimulam a observação sistemática da natureza, a construção de registros e a relação entre fenômenos astronômicos e o cotidiano (Rosenberg et al., 2014). Além disso, favorecem o desenvolvimento de habilidades investigativas e a alfabetização científica ao aproximar o estudante dos ciclos naturais.

Todavia, essas abordagens, conforme apontado por diversos estudos (Camino, 1995; Sobreira, 2002; Mora; Roldán; Vargas, 2010) apresentam limitações inerentes ao tempo disponível em contextos escolares e às condições ambientais locais, dificultando a visualização do comportamento anual completo dos fenômenos solares. A observação direta, embora rica em significado, exige longos períodos de acompanhamento contínuo, o que nem sempre é viável em ambientes formais de ensino. Como consequência, a compreensão de padrões globais — como a variação gradual da duração do dia ao longo do ano ou a identificação clara dos solstícios e equinócios — pode tornar-se fragmentada ou excessivamente abstrata para os estudantes.

Partindo dessa problemática, o uso de dados astronômicos reais organizados em bancos de dados digitais surge como uma alternativa complementar às práticas observacionais tradicionais. Na BNCC, o mundo digital é compreendido como o conjunto de aprendizagens relacionadas ao processamento, à organização, ao armazenamento e ao uso seguro da informação em ambientes digitais, incluindo o

trabalho com dados estruturados em bancos de dados, aspecto central nas práticas contemporâneas de produção e análise do conhecimento (Brasil, 2018).

Nesse viés, a análise computacional permite reunir, tratar e visualizar informações referentes a períodos extensos, possibilitando a identificação de regularidades e tendências que dificilmente seriam percebidas apenas por meio da observação cotidiana. Além disso, o trabalho com dados favorece uma aproximação com práticas contemporâneas da ciência, nas quais a interpretação de informações sistematizadas desempenha papel central.

É importante destacar que, no contexto educacional, o emprego de ferramentas computacionais não implica necessariamente o ensino da linguagem de programação como objetivo central. A utilização de ambientes computacionais pode ser orientada de modo que o foco recaia sobre a interpretação física e conceitual dos fenômenos, cabendo ao professor atuar como mediador entre os dados e a construção de significados científicos. Dessa forma, a análise computacional assume o papel de instrumento didático, e não de conteúdo em si, permitindo que estudantes concentrem-se na compreensão dos fenômenos astronômicos representados nos gráficos e tabelas.

Os conteúdos astronômicos abordados neste artigo encontram respaldo nas orientações da BNCC, que, no componente curricular de Ciências para o EF, elenca habilidades relacionadas à compreensão dos movimentos da Terra e de suas consequências observáveis. Nesse contexto, a BNCC estabelece a habilidade (EF08CI13), segundo a qual os estudantes devem “representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação de seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais” (Brasil, 2018, p. 349).

Ainda que o documento enfatize práticas observacionais diretas, como o uso de modelos tridimensionais ou do gnômon, a proposta apresentada neste artigo aborda esses mesmos conteúdos a partir de uma perspectiva metodológica distinta, utilizando dados astronômicos reais organizados em bancos de dados digitais como estratégia complementar para ampliar a análise temporal dos fenômenos e favorecer a identificação de padrões associados à rotação, à translação e à inclinação do eixo terrestre.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar a variação dos horários de nascer e pôr do Sol ao longo do ano de 2024 para a cidade de Ipaussu – SP, a partir de dados astronômicos oficiais, utilizando ferramentas computacionais para a organização e visualização das informações. Busca-se evidenciar como essa abordagem pode contribuir para o ensino e a divulgação da Astronomia, oferecendo uma alternativa didática baseada em dados reais que favoreça a compreensão das estações do ano e da duração do dia, sem a necessidade de aprofundamento prévio em programação.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ensino de Astronomia na Educação Básica (EB) tem sido amplamente discutido na literatura em função de suas potencialidades formativas e, ao mesmo tempo, das dificuldades conceituais associadas a seus conteúdos. Estudos clássicos e contemporâneos apontam que temas relacionados às estações do ano e aos movimentos da Terra figuram entre os mais problemáticos para estudantes e



professores, sobretudo devido à falta de preparo docente para o ensino de Astronomia, fazendo com que estes profissionais encontrem dificuldade até mesmo em selecionar fontes confiáveis relacionadas à Astronomia (Iachel; Nardi, 2009). Essas dificuldades frequentemente se manifestam por meio de concepções alternativas persistentes, como explicações baseadas na variação da distância entre a Terra e o Sol ou na dissociação entre os movimentos de rotação e translação (Langhi, 2004).

Sanzovo e Laburú (2016) apontam que a compreensão das estações do ano envolve diferentes níveis interpretativos, nos quais aspectos perceptivos, representacionais e conceituais se articulam de maneira não trivial, o que pode dificultar a construção de explicações integradas quando o ensino se apoia em uma única forma de representação. Nesse sentido, estudos em ensino de Ciências indicam que o uso de múltiplas representações — como gráficos e visualizações temporais — favorece a identificação de padrões e regularidades, funcionando como mediação cognitiva entre fenômenos observáveis e modelos explicativos mais amplos (Ainsworth, 2006). À luz dessas discussões, o uso de bancos de dados com informações astronômicas reais — foco desta pesquisa — apresenta-se como uma alternativa metodológica relevante, ao permitir a análise de séries temporais extensas e a visualização sistemática de variações associadas aos movimentos da Terra, complementando práticas observacionais tradicionais e favorecendo a interpretação conceitual dos fenômenos astronômicos.

No campo do ensino de Ciências, a observação direta da natureza é reconhecida como prática fundamental para a construção do conhecimento científico, especialmente em contextos investigativos. No entanto, destaca-se que a observação, por si só, apresenta limitações quando se trata de fenômenos que se desenvolvem em escalas temporais longas ou que exigem a análise simultânea de múltiplas variáveis. Nesses casos, o uso de modelos e representações assume papel central como forma de mediação cognitiva entre o fenômeno e sua explicação científica (Justi; Gilbert, 2002; Gilbert; Irons, 2004). Sob essa perspectiva, em se tratando do ensino de Astronomia, tais representações possibilitam a análise de variações temporais, a identificação de padrões e a comparação entre diferentes momentos do ciclo anual, contribuindo para a construção de explicações mais consistentes sobre os fenômenos estudados.

As práticas científicas contemporâneas têm sido progressivamente caracterizadas pelo uso intensivo de dados organizados em bancos digitais e analisados por meio de ferramentas computacionais, aspecto que tem motivado discussões no campo da educação científica sobre a incorporação de práticas baseadas em dados no ensino de Ciências. Estudos indicam que o trabalho com dados reais favorece a interpretação de evidências, a identificação de regularidades e a construção de argumentos fundamentados, contribuindo para o desenvolvimento da alfabetização científica (Edelson, 2001; NRC, 2012).

No contexto específico do ensino de Astronomia, pesquisas mostram que o uso de dados astronômicos autênticos — provenientes de observatórios, catálogos ou bases oficiais — pode ampliar a compreensão de fenômenos astronômicos ao aproximar os estudantes das práticas investigativas da ciência profissional (Slater; Adams, 2013, Mainwaring, 2018). Apesar desse potencial, o ensino de Astronomia ainda apresenta número reduzido de estudos que exploram sistematicamente a análise computacional de séries de dados reais como estratégia didática,

especialmente em níveis introdutórios de ensino, indicando a existência de um campo fértil para investigações voltadas ao favorecimento dos processos de ensino-aprendizagem.

Nesse viés, o uso de dados astronômicos oficiais permite ampliar a análise para períodos temporais extensos e contextos geográficos específicos, favorecendo a compreensão de fenômenos cíclicos e previsíveis. Rosenberg et al. (2014) destacam que a articulação entre dados astronômicos e situações do cotidiano contribui para tornar a Astronomia mais significativa e acessível, especialmente quando associada a práticas investigativas orientadas. Documentos curriculares, como a BNCC, reforçam essa perspectiva ao compreender o uso de tecnologias digitais como parte do processo de organização, análise e interpretação de informações, e não apenas como domínio técnico de ferramentas (Brasil, 2018).

Assim, a literatura aponta que o uso de ferramentas computacionais pode atuar como mediação didática no ensino de Astronomia, especialmente quando orientado para a interpretação conceitual de fenômenos e para a análise de padrões temporais associados aos movimentos da Terra. À luz desses referenciais, o presente estudo adota a análise de dados astronômicos reais como estratégia metodológica para investigar a variação dos horários de nascer e pôr do Sol ao longo de 2024 na cidade de Ipaussu – SP, buscando articular práticas contemporâneas baseadas em dados com conteúdos astronômicos previstos para a Educação Básica. A seção seguinte descreve os procedimentos adotados para a obtenção, o tratamento e a visualização desses dados.

METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza descritiva e exploratória, com abordagem quantitativa. De acordo com Gil (2008), pesquisas descritivas têm como objetivo principal a descrição das características de determinados fenômenos, enquanto estudos exploratórios são indicados quando o tema investigado ainda apresenta reduzido grau de sistematização, possibilitando maior familiaridade com o problema analisado. A abordagem quantitativa justifica-se pelo tratamento de dados numéricos referentes aos horários de nascer e pôr do Sol e à duração do dia, permitindo a organização, a visualização e a análise de padrões temporais ao longo do ano (Creswell, 2014).

Os dados utilizados foram obtidos por meio da API *Sunrise–Sunset*¹, um serviço público online que disponibiliza informações astronômicas calculadas a partir da latitude, longitude e data especificadas pelo usuário. A plataforma utiliza algoritmos astronômicos consolidados para o cálculo dos horários de eventos solares, podendo ser empregado para fins educacionais e de divulgação científica.

A área de estudo corresponde à cidade de Ipaussu, localizada no interior do estado de São Paulo. As coordenadas geográficas adotadas para a coleta dos dados foram latitude e longitude, representativas da localização aproximada do município. O período analisado compreende todo o ano civil de 2024, de modo a possibilitar a visualização completa do comportamento anual dos fenômenos solares. A caracterização dos dados constam na Tabela 01.

¹ Link de acesso para API *Sunrise–Sunset*: <https://api.sunrise-sunset.org>

Tabela 01: Caracterização do conjunto de dados analisado

Aspecto	Descrição
Localidade	Ipaussu - SP
Latitude	-23,2097°
Longitude	-48,1469°
Período analisado	1 de janeiro a 31 de dezembro de 2024
Fonte dos dados	API <i>Sunrise-Sunset</i>
Variáveis analisadas	Horários de nascer do Sol, horários de pôr do Sol e duração do dia

A coleta dos dados foi realizada de forma automatizada utilizando a linguagem de programação Python, em ambiente de *notebook* interativo (Jupyter Notebook), executado na plataforma Google Colab. Para cada data do período analisado, foram requisitados os horários de nascer e pôr do Sol, retornados pela API em formato padronizado (UTC). Posteriormente, esses horários foram convertidos para o fuso horário local e organizados em estruturas de dados apropriadas para análise.

Após a etapa de coleta, os dados foram sistematizados em tabelas e submetidos a procedimentos de tratamento, incluindo a conversão de horários para unidades temporais adequadas e a ordenação cronológica ao longo do ano. Em seguida, foram construídos gráficos que representam a variação dos horários de nascer e pôr do Sol ao longo do tempo, bem como a duração do dia, obtida a partir da diferença entre esses dois eventos.

A análise dos resultados concentrou-se na identificação de padrões temporais, tais como a ocorrência de dias mais longos e mais curtos, a variação gradual da duração do dia ao longo do ano e a relação desses comportamentos com os movimentos de rotação e translação da Terra e com a inclinação de seu eixo de rotação. Ressalta-se que o uso da linguagem de programação não constituiu um objetivo didático em si, mas atuou como ferramenta para a organização e a visualização dos dados, permitindo que o foco da análise recaísse sobre a interpretação conceitual dos fenômenos astronômicos.

Por fim, destaca-se que a metodologia proposta pode ser facilmente adaptada a outras localidades mediante a alteração das coordenadas geográficas, ampliando seu potencial de aplicação em diferentes contextos educacionais e contribuindo para a divulgação e o ensino da Astronomia a partir de dados reais. Com o intuito de favorecer a reprodutibilidade e o uso didático da proposta, o código desenvolvido em ambiente Jupyter Notebook foi disponibilizado em repositório público no Zenodo, permitindo que professores e pesquisadores repliquem e adaptem a análise de acordo com suas necessidades² (Guimarães Silva, 2026).

² O notebook está disponível em acesso aberto no Zenodo, com DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18175646>.

ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

A análise dos dados referentes aos horários de nascer e pôr do Sol ao longo do ano de 2024 para a cidade de Ipaussu – SP evidencia padrões temporais bem definidos, diretamente associados aos movimentos da Terra e à inclinação de seu eixo de rotação. A Figura 01 apresenta a variação anual dos horários de nascer e pôr do Sol, bem como o intervalo correspondente ao período diurno, destacado graficamente entre as duas curvas.

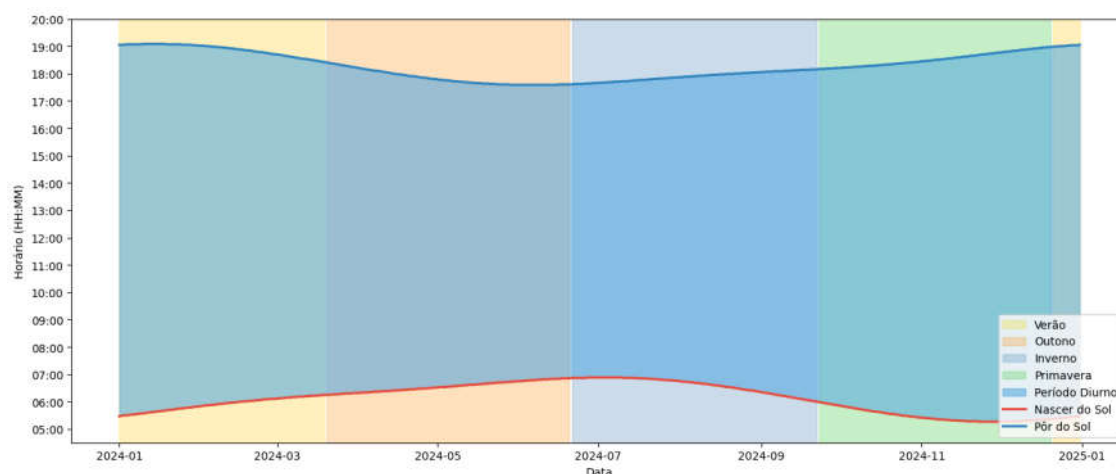


Figura 01: Variação anual dos horários de nascer e pôr do Sol para a cidade de Ipaussu – SP no ano de 2024, com destaque para o período diurno e as estações do ano.

Observa-se que os horários de nascer e pôr do Sol não permanecem constantes ao longo do ano, apresentando variações graduais que resultam em dias com maior ou menor duração de luz solar. O afastamento entre as curvas ao longo do eixo temporal indica o aumento ou a diminuição do período diurno, permitindo a identificação visual de dias mais longos e mais curtos. A presença das faixas correspondentes às estações do ano facilita a associação entre as variações observadas nos horários de nascer e pôr do Sol e o ciclo anual da Terra em torno do Sol, evidenciando que tais mudanças ocorrem de forma contínua e progressiva ao longo do ano. Essa representação gráfica dialoga com a descrição física do movimento anual aparente do Sol no céu, que

observado a partir da superfície terrestre, desloca-se gradualmente para o norte e para o sul em relação ao equador celeste, atingindo limites máximos nos solstícios, associados aos Trópicos de Câncer e Capricórnio (Alves; Sobreira, 2014, p.03).

No período correspondente ao verão, verifica-se uma maior separação entre os horários de nascer e pôr do Sol, caracterizando dias mais longos, enquanto no inverno essa separação se reduz, resultando em dias mais curtos. Durante o outono e a primavera, nota-se um comportamento intermediário, refletindo a transição gradual entre esses extremos. Essa leitura visual favorece a compreensão de que as variações na duração do dia são consequência direta do movimento de translação da Terra e da inclinação de seu eixo de rotação, e não de mudanças abruptas associadas ao início convencional das estações. Pesquisas em ensino de Astronomia mostram que uma concepção alternativa comum entre estudantes — e

até entre professores — é atribuir as diferenças entre as estações do ano à variação da distância entre a Terra e o Sol ou a eventos isolados no calendário, em vez de reconhecer o caráter contínuo e cíclico do fenômeno relacionado à geometria do sistema Terra-Sol (Langhi; Nardi, 2005), o que reforça a importância de abordagens que exponham esses padrões de forma integradora e baseada em dados reais

A Figura 02 apresenta a variação da duração do dia ao longo do ano, obtida a partir da diferença entre os horários de pôr e nascer do Sol. Essa representação permite quantificar o número de horas de luz solar em cada data, destacando explicitamente o dia de maior duração e o dia de menor duração de luz solar no período analisado.

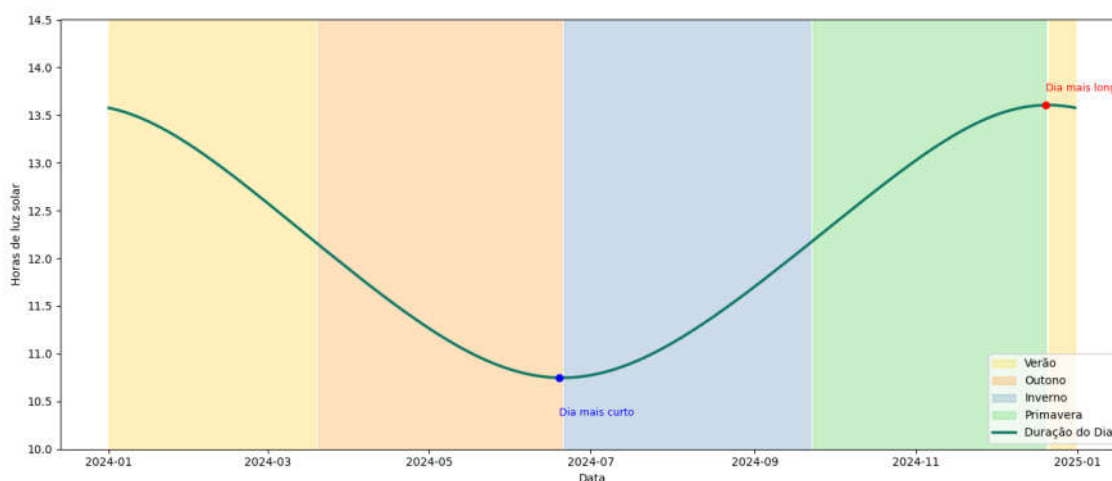


Figura 02: *Duração do dia ao longo do ano de 2024 para a cidade de Ipaussu – SP, com identificação do dia mais longo e do dia mais curto.*

Observa-se que o valor máximo da duração do dia ocorre nas proximidades do solstício de verão, enquanto o valor mínimo ocorre nas proximidades do solstício de inverno. Nos períodos próximos aos equinócios, a duração do dia assume valores intermediários, evidenciando o equilíbrio entre os períodos diurno e noturno.

Com o objetivo de enfatizar o caráter cíclico do fenômeno, a Figura 03 apresenta a duração do dia em uma representação polar, na qual o ano é organizado como um ciclo contínuo. Nessa figura, cada posição angular corresponde a um período do ano, permitindo associar diretamente os meses, as estações e a variação da duração do dia em uma única representação. Os dias de duração máxima e mínima são destacados, reforçando a relação entre esses extremos e os solstícios.

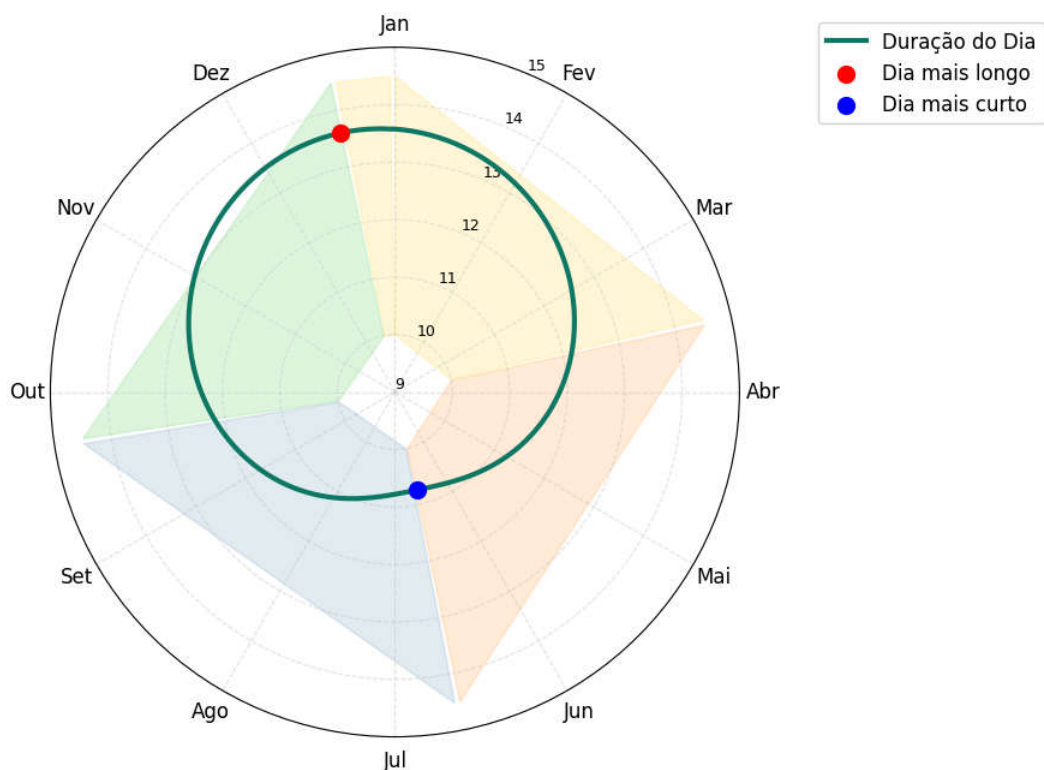


Figura 03: Representação polar da duração do dia ao longo do ano de 2024 para a cidade de Ipaussu – SP, evidenciando o caráter cíclico da variação anual e a ocorrência dos dias mais longos e mais curtos.

A Figura 03 evidencia de forma clara que a variação da duração do dia se repete anualmente, configurando um ciclo astronômico associado ao movimento da Terra em torno do Sol. Do ponto de vista educacional, o gráfico polar amplia as possibilidades de interpretação ao romper com a leitura linear do tempo, favorecendo a compreensão das estações do ano como parte de um processo contínuo e recorrente. Assim, a combinação de representações lineares e cíclicas contribui para uma compreensão mais ambientada dos fenômenos astronômicos analisados.

De forma integrada, os resultados apresentados evidenciam que a análise dos horários de nascer e pôr do Sol e da duração do dia, quando organizada por meio de diferentes representações gráficas, permite uma compreensão ampla e articulada dos fenômenos astronômicos associados ao ciclo anual. As visualizações lineares possibilitam identificar variações graduais e padrões temporais ao longo do ano, enquanto a representação cíclica evidencia o caráter recorrente desses fenômenos, favorecendo a associação entre dias longos e curtos, estações do ano e os movimentos da Terra.

Nesse sentido, a utilização de dados astronômicos reais, tratados computacionalmente, mostra-se uma estratégia eficaz para tornar observáveis relações que, em abordagens exclusivamente observacionais, demandariam longos períodos de acompanhamento, ampliando as possibilidades de análise e interpretação no contexto do ensino e da divulgação da Astronomia

CONSIDERAÇÕES

O presente artigo teve como objetivo analisar a variação dos horários de nascer e pôr do Sol ao longo do ano de 2024 para a cidade de Ipaussu – SP, a partir de dados astronômicos reais organizados e visualizados por meio de ferramentas computacionais, discutindo suas contribuições para o ensino e a divulgação da Astronomia. Os resultados obtidos evidenciam que essa abordagem permite identificar, de forma clara e integrada, padrões temporais associados à duração do dia, aos dias mais longos e mais curtos e à relação desses fenômenos com os movimentos de rotação e translação da Terra e com a inclinação de seu eixo de rotação.

A utilização de diferentes representações gráficas — lineares e cíclicas — mostrou-se particularmente relevante do ponto de vista didático, ao possibilitar múltiplas leituras do mesmo fenômeno. Enquanto as representações lineares favorecem a análise da variação gradual dos horários e da duração do dia ao longo do ano, a representação polar evidencia o caráter cíclico dos fenômenos astronômicos, contribuindo para a compreensão das estações do ano como parte de um processo contínuo e recorrente. Esse aspecto dialoga com a literatura da área, que destaca a importância do uso de múltiplas representações para a construção de significados científicos mais aprendentes (Sanzovo; Laburú, 2016; Ainsworth, 2006).

Do ponto de vista educacional, a abordagem baseada na análise de dados reais aproxima os estudantes de práticas contemporâneas da ciência, nas quais a interpretação de informações sistematizadas desempenha papel central (Edelson, 2001; NRC, 2012). Ao trabalhar com dados astronômicos oficiais organizados em bancos digitais, torna-se possível visualizar fenômenos que, em abordagens exclusivamente observacionais, exigiriam longos períodos de acompanhamento contínuo, muitas vezes inviáveis no contexto escolar. Assim, a análise computacional atua como uma mediação didática que amplia o alcance temporal das observações, sem substituir a experiência direta com o céu.

É importante ressaltar que a proposta apresentada não pretende desvalorizar as práticas observacionais tradicionais, como o uso do gnômon ou o acompanhamento visual do trajeto aparente do Sol, reconhecidamente fundamentais para o ensino de Astronomia. Pelo contrário, entende-se que a observação direta e a análise de dados digitais podem atuar de forma complementar. Enquanto a observação favorece a percepção concreta dos fenômenos e a relação com o cotidiano, a análise computacional possibilita a sistematização dessas observações, a identificação de padrões globais e a construção de explicações mais abrangentes, fortalecendo o processo de aprendizagem.

Além disso, a metodologia proposta apresenta potencial de adaptação a diferentes contextos educacionais, uma vez que a alteração das coordenadas geográficas permite a análise dos fenômenos para distintas localidades. Essa característica amplia as possibilidades de aplicação em sala de aula e em atividades de divulgação científica, favorecendo abordagens contextualizadas e alinhadas às orientações da Base Nacional Comum Curricular, especialmente no que se refere à compreensão dos movimentos da Terra e de suas consequências observáveis (Brasil, 2018).

Por fim, considera-se que a integração entre dados astronômicos reais, ferramentas computacionais e objetivos pedagógicos constitui uma estratégia promissora para o ensino de Astronomia, ao favorecer a compreensão conceitual dos fenômenos celestes e ao aproximar os estudantes das práticas científicas contemporâneas. Espera-se que este trabalho contribua para ampliar as discussões sobre o uso de dados no ensino de Ciências, incentivando propostas que articulem observação, análise e interpretação como dimensões complementares da aprendizagem científica.

REFERÊNCIAS

- AINSWORTH, S. DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. **Learning and instruction**, v. 16, n. 3, p. 183-198, 2006.
- ALVES, F. R. J.; SOBREIRA, P. H. A. Concepções alternativas e modelos mentais sobre o movimento anual aparente do Sol: uma investigação sobre estações do ano no planetário da UFG. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA**, 3., 2014, Curitiba. Curitiba: Sociedade Astronômica Brasileira, 2014.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 03 jan. 2026.
- CAMINO, N. Ideas previas y cambio conceptual en astronomía: un estudio con maestros de primaria sobre el día y la noche, las estaciones y las fases de la luna. **Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, Barcelona, v. 13, n. 1, p. 81-96, 1995.
- CRESWELL, J. W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 4. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2014.
- EDELSON, D. C. Learning-for-use: A framework for the design of technology-supported inquiry activities. **Journal of Research in Science Teaching**, Hoboken, v. 38, n. 3, p. 355-385, 2001.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GILBERT, P.; IRONS, C. A pilot exploration of the use of compassionate images in a group of self-critical people. **Memory**, v. 12, n. 4, p. 507-516, 2004.
- GUIMARÃES SILVA, L. **Jupyter Notebook para a Análise do Amanhecer, Pôr do Sol e Duração do Dia em Ipaussu (SP)**. Genebra: Zenodo, 2026. Recurso online. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18175646>. Acesso em: 07 jan. 2026.
- IACHEL, G.; NARDI, R. Um estudo exploratório sobre o ensino de astronomia na formação continuada de professores. **Ensino de Ciências e Matemática I**, Bauru, p. 75-86, 2009.



JUSTI, R.; GILBERT, J. Models and modelling in chemical education. In: GILBERT, John K.; DE JONG, Onno; JUSTI, Rosaria; TREAGUST, David F.; VAN DRIEL, Jan H. **Chemical education: towards research-based practice**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2002.

LANGHI, R. Ideias de senso comum em Astronomia. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ASTRONOMIA**, 7., 2004, Brotas, SP. 2004.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, p. 75-91, 2005.

LATTARI, Cleiton J. B. *et al.* Construindo o conhecimento do universo a partir do indivíduo: ensino de Astronomia no ensino fundamental. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA**, 16., 2005, Rio de Janeiro, RJ. O ensino no Ano Mundial da Física. Rio de Janeiro, RJ: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ), 2005.

LELLIOTT, A.; ROLLNICK, M. Big ideas: A review of astronomy education research 1974–2008. **International Journal of Science Education**, v. 32, n. 13, p. 1771-1799, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MCKINNON, D. H. The Charles Sturt University Remote Telescope Project. **RTSRE Proceedings**, v. 1, n. 1, 2018.

McKINNON, D. H.; MAINWARING, M. Teaching astronomy with authentic data. **Research in Science Education**, Dordrecht, v. 47, n. 3, p. 509–528, 2017.

MORA, L. C.; ROLDÁN, D. L.; VARGAS, C. M. Explorando las sombras: una bonita relación entre matemáticas y astronomía. **Matemáticas: Enseñanza Universitaria**, v. 19, n. 2, p. 107-116, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **A framework for K–12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas**. Washington, DC: National Academies Press, 2012.

OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. A. Partículas elementares e interações fundamentais no ensino médio de Física: uma experiência a partir do estágio de um aluno de “Prática de Ensino de Física” da UFRGS. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 2., 1999, Valinhos, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), 1999.

ROSENBERG, K. P. **Behavioral addictions: criteria, evidence, and treatment**. London: Academic Press, 2014.

SANZOVO, D. T.; LABURÚ, C. E. Níveis Interpretantes apresentados por alunos de ensino superior sobre as Estações do Ano. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 22, p. 35-58, 2016.



SLATER, T. F.; ADAMS, J. P. **Learner-centered astronomy teaching**. New York: W. H. Freeman and Company, 2013.

SOBREIRA, P. H. A. **Astronomia no ensino de Geografia: análise crítica nos livros didáticos de Geografia**. 2002. Tese (Doutorado em Geografia) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SUNRISE-SUNSET. **Sunrise and sunset times API**. [S.l.], s.d. Serviço online. Disponível em: <https://api.sunrise-sunset.org>. Acesso em: 07 jan. 2026.

Como citar este artigo (ABNT):

SILVA, L. G. Visualizando padrões temporais do sol: o uso de dados astronômicos reais no ensino de Astronomia. **Informativo do Observatório Didático de Astronomia (IODA)**, v. 6, n.1, p. 68-80, jun 2026.

