



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

ANDERSON SOARES PEREIRA

Minicurso de Observação Solar no Ensino Médio: Simulação e Prática

CARUARU
2025

ANDERSON SOARES PEREIRA

Minicurso de Observação Solar no Ensino Médio: Simulação e Prática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Física-Licenciatura do Centro Acadêmico Agreste (CAA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Física.

Área de concentração: Ensino de Astronomia.

Orientador(a): Heydson Henrique Brito da Silva

CARUARU
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Pereira, Anderson Soares.

Minicurso de Observação Solar no Ensino Médio: Simulação e Prática /
Anderson Soares Pereira. - Caruaru, 2025.

78 p. : il.

Orientador(a): Heydson Henrique Brito da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Física - Licenciatura, 2025.

Inclui referências, apêndices.

1. astronomia. 2. ensino médio. 3. telescópio. 4. observação solar. I. Silva,
Heydson Henrique Brito da. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

ANDERSON SOARES PEREIRA

Minicurso de Observação Solar no Ensino Médio: Simulação e Prática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Física-Licenciatura do Centro Acadêmico Agreste (CAA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Física.

Aprovado em: 16/07/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Heydson Henrique Brito da Silva (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho (Primeiro Examinador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Diana Patrícia Gomes de Almeida (Segundo Examinador)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho:

À Eliane Pereira, minha mãe, que por nós sempre lutou; Às minhas irmãs: Elaine Soares, que nos guiou; Liliane Soares, que por nós sempre brigou;

Mariana Soares, que nos iluminou.

À Josefa Maria, minha avó, que a saudade nos deixou;

À Milena Rita, que a não desistir me ensinou; À Eduarda Beatriz, que sempre me abraçou; À Maria Thamires, que toda a beleza de ser revelou;

À Maria Fernanda, que um sorriso nunca negou;

À Maria Bianca, que a paciência transbordou; À Gisele Kevanlin, que símbolo de coragem se tornou; À Luiza Cavalcanti, que a voz sempre ecoou;

À Alessandra Sophia, que a ser melhor me inspirou; À Luana Diovana, que a alegria nunca faltou; À Yasmin Melo, que a perseverança me cativou;

E à mel, minha gata, que na madrugada sempre miou.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus amigos que iniciaram comigo o curso, Tiago Francisco e Guilherme Paulino, por terem me acompanhado nos desafios e oportunidades que é a vida universitária. Compartilhamos histórias e momentos transformadores que foram super importantes para as nossas vidas.

Agradeço também a Cícero Bruno e Diogo Vieira, que chegaram mais tarde e, é claro, se tornaram parte dessa trajetória.

Não posso deixar de mencionar aqui os meus amigos, que vieram no finalzinho, Evair Arthur, Mateus Eduardo, Eduardo Nobre, José Fernando e Pedro Henrique, que estiveram comigo em boas risadas e em conversas leves que nos tiram da seriedade que viver nos impõe.

Queria agradecer ao meu orientador, professor Heydson Henrique, por ter tido a paciência e dedicação de me ajudar na escrita e conclusão deste TCC. Da mesma forma, agradeço também aos membros da banca examinadora, professora Diana Almeida e professora Tassiana Carvalho, pelas aulas inspiradoras ao longo do curso e pela disponibilidade em estar presente neste momento.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte do meu percurso e contribuíram para realização desta pesquisa, me ajudando a chegar até aqui e concluir este curso. Lembro de cada pessoa, que com um gesto ou uma palavra, não me deixou desistir e acreditou em mim.

Se você foi uma dessas pessoas, fica aqui meu muito obrigado!

É o mesmo sol que derrete a cera e seca a argila.

Antoine de Saint-Exupéry (atribuição)

RESUMO

Este trabalho teve como foco promover o interesse e a aprendizagem dos estudantes pela astronomia, estimulando a troca de conhecimentos e incentivando a prática observacional de fenômenos astronômicos no ambiente escolar. Trata-se de uma pesquisa participante com abordagem qualitativa, fundamentada na perspectiva sociointeracionista, realizada ao longo de três dias com estudantes do terceiro ano do ensino médio. A metodologia incluiu questionários diagnósticos, simulações digitais e observações práticas do Sol com telescópio. A análise das concepções iniciais dos estudantes revelou que alguns apresentaram entendimentos corretos, enquanto outros demonstraram conhecimentos parciais ou ingênuos sobre temas relacionados à astronomia. As atividades práticas e interativas mostraram-se eficazes na ampliação da compreensão e do interesse dos participantes. Conclui-se que experiências observacionais, apoiadas por recursos tecnológicos e mediação dialógica, contribuem significativamente para o desenvolvimento do pensamento científico e o interesse pela astronomia. Os estudantes puderam participar ativamente, discutir e aplicar os conhecimentos adquiridos durante o minicurso de observação solar.

Palavras-chave: astronomia; ensino médio; telescópio; observação solar.

ABSTRACT

This research focuses on promoting and encouraging students' interest in Astronomy through a short course that emphasizes observational practices of astronomical phenomena within the school environment. It is a qualitative participatory research based on a socio-interactionist approach, developed over three days with high school senior students. The methodology included diagnostic questionnaires, digital simulations, and practical solar observations using a telescope. The analysis of students' initial conceptions revealed conceptual gaps, particularly regarding the Sun's structure, solar activity, and spatial scales. However, the practical and interactive activities proved effective in enhancing understanding and engagement. The study concludes that observational experiences, supported by technological resources and meaningful dialogue, significantly contribute to the development of scientific thinking and interest in Astronomy among students.

Keywords: astronomy; high school; telescope; solar observation.

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 1.1 | Objetivo Geral..... | 16 |
| 1.2 | Objetivo Específico..... | 16 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 17 |
| 2.1 | Educação, Trabalho e Juventude: desafios e perspectivas para o ensino de astronomia no Ensino Médio..... | 17 |
| 2.2 | Astronomia no Brasil e no Mundo: uma breve história..... | 21 |
| 2.3 | Ensino de Astronomia em Espaços Formais e Não Formais: múltiplas possibilidades de aprendizagem..... | 24 |
| 2.4 | Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Ensino de Astronomia: os simuladores como alternativa à falta de laboratórios..... | 27 |
| 3 | METODOLOGIA..... | 29 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 37 |
| 4.1 | Representações do Sol..... | 38 |
| 4.2 | Noções de tamanho e distância do Sol em relação à Terra..... | 43 |
| 4.3 | Impactos da atividade solar na Terra..... | 46 |
| 4.4 | Experiências de observação do Sol..... | 49 |
| 4.5 | Do que é feito o Sol e as manchas solares..... | 51 |
| 4.6 | A maior estrela do Universo..... | 54 |
| 4.7 | O dia da observação das manchas solares | 56 |
| 4.8 | Análise do Questionário de Avaliação do Minicurso..... | 59 |
| 5 | CONCLUSÃO..... | 63 |
| | REFERÊNCIAS..... | 65 |
| | APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL E RESPOSTAS..... | 71 |
| | APÊNDICE B - PLANEJAMENTO DO MINICURSO..... | 73 |
| | APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MINICURSO..... | 76 |

1 INTRODUÇÃO

Talvez se fizéssemos uma pesquisa sobre o que as pessoas acham da astronomia, existiriam aqueles que, por algum motivo, poderiam considerá-la uma *ciência antiquada*, sugerindo que se trata de algo ultrapassado. Tal postura é certamente inadequada, pois, se fôssemos pensar no que é a astronomia de fato, deveríamos usar o termo *ciência antiga* (que existe há muito tempo), e isso já nos traz outras perspectivas.

Historicamente, percebemos que a astronomia não surgiu como uma ciência isolada. Sagan (2006, p. 51) nos conta, no livro *Cosmos*, que ela se desenvolveu juntamente com a astrologia e que, nos tempos de Ptolomeu, astronomia e astrologia eram indistintas. No entanto, ainda a partir desse autor, hoje sabemos que a primeira é uma ciência — um estudo de como o universo realmente é —, enquanto a segunda é uma pseudociência, que surgiu na ausência de evidências sobre a influência dos planetas em nossa vida diária — é uma pretensão.

Apesar disso, nos dá a impressão de que a astrologia é tão popular que nos questionamos os motivos dessa popularidade. Talvez seja o seu caráter místico que leve as pessoas a acreditarem que a superstição é uma forma de conhecer as coisas; elas potencialmente se seduzem pela ideia de prever o futuro. Ou podemos imaginar que isso se deve, simplesmente, ao fato de que, para alguns, os signos são mais relevantes do que o conhecimento e as leis universais da física.

Entretanto, diante desse *mundo da informação*, a astronomia deveria ter mais espaço do que os horóscopos e as adivinhações. No entanto, não é isso que mostram Lima, Meidem e Silva (2024), pois ainda existe uma precarização do seu ensino, que abre margem para ressentimentos de parte dos alunos em relação a essa disciplina e brechas para o abraço ao negacionismo.

De fato, é claro que as pessoas e, em particular, os alunos se interessam pelo conhecimento do Universo. E podemos observar isso na prática do dia a dia em sala de aula, pois, muitas vezes, a astronomia é assunto de debates e gera curiosidade

nos alunos que se deparam com suas temáticas. Assim corroboramos com Carvalho e Ramos, ao enfatizarem que:

Tendo em vista que a necessidade do ensino de temas de astronomia desperta grande interesse por parte das crianças e dos jovens, e que a própria BNCC propõe-se a pensar em novas estruturas não só para o currículo da Educação Básica, como também para a formação docente, políticas de avaliação, infraestrutura e outros, é importante ter clareza sobre quais são as principais contradições existentes entre aquilo que o currículo espera para a formação dos estudantes e aquilo que de fato pode ser feito diante das condições concretas da realidade (Carvalho; Ramos 2020, p. 85).

Embora, em certos momentos, o professor possa, por dificuldades que fogem ao seu controle — como a falta de recursos institucionais, por exemplo —, deixar de trazer materiais ou adotar abordagens educacionais adequadas ao ensinar astronomia, isso pode levar os estudantes a desenvolverem uma percepção de que ela é distante da realidade cotidiana. Dessa forma:

[...] É de grande importância produzir materiais que auxiliem o trabalho docente, uma vez que alguns cursos superiores não apresentam astronomia ou astrofísica em sua grade curricular. Além disso, é preciso que esses materiais possibilitem tornar o estudo de conceitos de astronomia mais acessíveis contribuindo para a alfabetização científica dos discentes (Sabino, 2022, p. 5).

Soma-se a isso o fato de que é relevante, para nós educadores e futuros educadores, apresentar informações sobre como foram (e ainda são) importantes os conhecimentos gerados pela astronomia para a vida dos alunos, e assim, que eles possam ter noção de sua amplitude.

A importância da observação do céu em várias civilizações com o passar do tempo, levou a compreensão e ao conhecimento dos astros, e permitiu o desenvolvimento de calendários, e o estabelecimento das estações do ano e de instrumentos para a localização terrestre e marítima. Hoje a astronomia é a base para o desenvolvimento tecnológico, de satélites, celulares e placas solares, e várias outras tecnologias (Silva, Edilane, 2021, p. 9).

Em paralelo a isso, essa sociedade tecnologicizada, mas que aparenta ser alheia a utilização da tecnologia nas escolas, e fundada no viés do capital, parece que está contribuindo para esse desinteresse factual em relação a astronomia como disciplina curricular do ensino médio.

Nesse sentido, é o mundo do trabalho, que desde a revolução industrial e a crescente globalização, que vem tecnicizando o ensino e robotizando as relações sociais (Azevedo, 2011). Sobre esse aspecto, temos:

O mundo atual, automatizado, computadorizado, em crise de desemprego, exige conhecimentos práticos que nos deem agilidade, que nos ajudem a encontrar mais rápido alguma forma de “ganhar a vida”, sem “perder tempo” em divagações filosóficas ou políticas. Enfim, precisamos de conhecimentos práticos para demonstrar competências no mercado de trabalho (Oliveira; Costa, 2016, p. 9).

Ainda com Azevedo (2011) nos permite perceber como essas novas visões do mundo *mercalizado* desembocam nos currículos das escolas e das universidades que se tornam reféns dessas perspectivas. Desse modo, os licenciandos sofrem com um currículo precário e, então, quando formados, os professores se deparam com a astronomia em sala de aula.

Em meio a esse cenário, os professores podem acabar corroborando práticas educativas alinhadas ao senso comum, ou seja, cheias de vieses pessoais e concepções alternativas. Não queremos, é claro, dizer que a culpa é dos docentes, mas sim enfatizar que as dificuldades do ensino de astronomia perpassam muitos processos — seja o próprio professor, a instituição, o currículo ou a formação de professores. Ademais, sobre isso:

[...] os docentes vão em busca das mais variadas fontes de consulta para suas aulas. Dependendo da fonte consultada ou da resposta obtida, suas concepções alternativas podem ser alteradas ou reforçadas, ou ainda novas concepções poderão ser geradas. Algumas dessas concepções alternativas sobre fenômenos astronômicos podem ficar firmemente arraigadas no professor desde o tempo em que ele estudava enquanto aluno, persistindo até durante a sua atuação profissional (Langhi; Nardi, 2012, p. 93).

Assim, ao retomarmos a história da astronomia e do conhecimento científico racional, percebemos o contraste entre senso comum e a ciência, a partir disso, entendemos a natureza de como algumas convicções se desenvolvem na sociedade culturalmente. O exemplo citado a seguir, sobre a aparência de que o Sol gira em torno da Terra e de que seria menor do que ela, representa bem a discrepância entre a percepção direta e o conhecimento científico.

[...] falsas certezas e convicções equivocadas sem a base de um conhecimento racional ou de uma adequada compreensão, sendo ditas pelas pessoas a todo instante sobre as mais diversas coisas. A característica principal é a de que o senso comum baseia-se no que está aparente, na aparência das coisas, como as coisas parecem ser. Por exemplo: o Sol é menor do que a Terra e é ele que gira ao redor dela. Tendo o seu ponto de referência a própria Terra e da maneira que é realizada esta observação, o que pode parecer é que aquela seja uma afirmativa correta. Porém, só parece, pois a astronomia, com seus cálculos matemáticos e suas considerações físicas verifica na realidade que o Sol é muitas vezes maior que a Terra, e desde Copérnico confirma-se na realidade que é a Terra que se move em torno do Sol (Giglio, 2000, p. 3 *apud* Oliveira; Costa, 2016, p. 14).

Embora essa ideia tenha sido amplamente aceita no passado, a astronomia e a ciência empírica, especialmente após os estudos de Copérnico, demonstraram que o modelo heliocêntrico, onde a Terra orbita o Sol, é o que realmente corresponde à realidade.

Novamente com Carl Sagan, um dos mais célebres divulgadores da ciência do século passado, falou sobre a astronomia, o espírito científico e o ceticismo, elementos básicos para a alfabetização científica e a luta contra a ignorância — capazes de oferecer um sentimento de conexão e admiração. Em um de seus grandes livros, escreveu:

A Terra é um palco muito pequeno em uma imensa arena cósmica. Pensem nos rios de sangue derramados por todos os generais e imperadores para que, na glória do triunfo, pudessem ser os senhores momentâneos de uma fração desse ponto. Pensem nas crueldades infinitas cometidas pelos habitantes de um canto desse pixel contra os habitantes mal distinguíveis de algum outro canto, em seus frequentes conflitos, em sua ânsia de recíproca destruição, em seus ódios ardentes. Nossas atitudes, nossa pretensa importância, a ilusão de que temos uma posição privilegiada no Universo, tudo é posto em dúvida por esse ponto de luz pálida (Sagan, 1994, p. 24).

Logo, podemos então perceber que a astronomia tem um papel fundamental na construção e humanização dos sujeitos, por nos deixar mais comprometidos com o futuro do nosso planeta. O seu ensino deve, portanto, ser implementado nas escolas, pois, em uma sociedade cada vez mais impactada pela desinformação e pela intolerância, ele é necessário.

Esses impasses colocam em perspectiva central a escola, um espaço formal, como um lugar de formação e educação, que deve dialogar com outros saberes e

lugares, para promover uma alfabetização científica que valorize a educação em astronomia, que se apresenta continuamente como um desafio.

Por isso, para Marandino (2003, *apud* Aroca; Silva, 2011), a educação atualmente não deve estar restrita à prática escolar. As instituições formais precisam oferecer suporte para a realização de atividades educacionais, culturais e sociais fora do âmbito escolar (Ghanem; Trilla, 2008, p. 51), e assim, expandir os espaços de aprendizagem para incluir locais como parques, museus e planetários.

Contemplar a observação como principal instrumento pedagógico deve também ser prioritário já que, por ser uma ciência particularmente visual, a astronomia utiliza fotografias, imagens, gravações, modelos 3D, entre outros recursos que melhoram a visualização dos fenômenos. Ademais, essa múltipla gama de recursos, se utilizados, facilita também a propagação da mesma e favorece a cultura científica, possibilitando práticas a céu aberto, ou seja, funciona como um laboratório natural (Silva, Edilane, 2021, p. 9).

Portanto, justificamos a elaboração deste trabalho partindo dos pontos e dificuldades elencados sobre o ensino de astronomia e o olhar que se tem sobre essa ciência. Nossas motivações estão em consonância com a visão de explorar esse corpo de saberes sobre o universo e de promovê-lo como forma de divulgação no ambiente escolar. Sendo assim, isso se reflete na sociedade e na cultura, de certa forma, pois as possibilidades que aprender astronomia pode trazer para a educação dos jovens acarretam desdobramentos nesse sentido.

Dessa forma, a área temática está traçada no ensino de astronomia nas escolas brasileiras. A intenção, a partir disso, é oportunizar e divulgar mais ciência e conhecimento, no ensino médio, através de simulações e práticas de observação. Com isso, trabalhamos ludicamente, conectando os aspectos formais do ensino escolar aos aspectos não formais desta pesquisa.

Nesse contexto, entende-se que o objeto de pesquisa justamente está pautado na necessidade de se promover a astronomia nas escolas através de práticas de observação, diante disso, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: Considerando as dificuldades previamente discutidas em relação ao ensino de

astronomia, como a realização de um minicurso na escola pode contribuir para a promoção, o estímulo e o interesse dos estudantes por essa ciência? Que ferramentas podem auxiliar o professor a ensinar astronomia e como elas podem ajudar os estudantes na compreensão de seus conceitos?

Partimos da concepção de que o ensino tradicional de astronomia, baseado apenas no uso do livro didático, dificulta o aprendizado e muitas vezes reforça concepções prévias equivocadas — ou até mesmo desmotiva o estudante, que parece cada vez mais cansado desse tipo de abordagem. Por isso, acredita-se ser fundamental que o professor utilize recursos mais lúdicos, como simulações e práticas de observação, para tornar o ensino mais eficaz e envolvente.

Para tanto, definimos os seguintes objetivos geral e específicos, descritos a seguir, para que pudéssemos encontrar algumas respostas.

1.1 Objetivo Geral

- Promover o interesse e a aprendizagem dos estudantes pela astronomia, estimulando a troca de conhecimentos e incentivando a prática observacional de fenômenos astronômicos no ambiente escolar.

1.2 Objetivos Específicos

- Ensinar astronomia utilizando tecnologias digitais;
- Identificar conceitos prévios dos estudantes;
- Observar possíveis mudanças conceituais acerca de temas relacionados à astronomia.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Educação, Trabalho e Juventude: desafios e perspectivas para o ensino de astronomia no Ensino Médio

Os jovens enfrentam diversos desafios no mundo contemporâneo, especialmente relacionados à família, ao trabalho e à educação. A maioria deles atribui à família um papel central em suas vidas, seguida pelo trabalho e, por último, pela educação (Raitz; Petters, 2008). Por isso, segundo Libâneo, a relação entre essas três instituições é extremamente relevante, pois:

A aprendizagem escolar tem um vínculo direto com o meio social que circunscreve não só as condições de vida das crianças, mas também a sua relação com a escola e estudo, sua percepção e compreensão das matérias. A consolidação dos conhecimentos depende do significado que eles carregam em relação à experiência social das crianças e jovens na família, no meio social, no trabalho (Libâneo, 1994, p. 87 *apud* Bandeira; Correia, 2020, p. 5).

Todavia, há uma relação contraditória entre educação e trabalho, já que os conhecimentos escolares nem sempre se aplicam diretamente às exigências do mercado, embora sejam valorizados para o crescimento profissional. Isso evidencia uma falha da educação brasileira e da sociedade em articular saberes científicos e práticos voltados ao mundo do trabalho (Raitz; Petters, 2008).

Não queremos com isso dizer que a educação deva se adequar ao tecnicismo, e sim, perceber que o trabalho formal é um meio de ganhar a autonomia financeira e a construção de um futuro digno para os jovens, mas isso não será possível se os eles frequentemente vivenciarem a informalidade e os subempregos devido a falta de formação adequada.

Posto isto, no Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza deve contribuir para preparar os jovens para os desafios atuais, com base nos princípios da formação integral e da cidadania. É fundamental priorizar a compreensão de fenômenos naturais e processos tecnológicos, permitindo aos estudantes desenvolver conhecimentos, habilidades e teorias dos diferentes campos das Ciências da Natureza (Brasil, Ministério da Educação, 2018).

Em relação ao ensino de astronomia, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) propõe um aprofundamento conceitual em três grandes temas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, e Terra e Universo. Também se espera que, nessa etapa, os estudantes sejam expostos a uma variedade maior de situações-problema, que envolvam maior grau de abstração e estimulem a elaboração de propostas em cenários mais amplos e complexos (Brasil, Ministério da Educação, 2018).

No Ensino Médio, a BNCC aborda o estudo da astronomia em conjunto com o campo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que engloba áreas do conhecimento como Biologia, Física e Química. Percebendo como ela é a uma ciência multifacetada, capaz de interagir com as diversas áreas de conhecimento.

Apesar disso, a formação docente de licenciandos em Física carece dessa percepção. Muitos docentes, por não possuírem formação adequada, acabam deixando de lado a astronomia pelo receio de parecerem despreparados, logo, a astronomia está à mercê da vontade dos professores que possuam pelo menos alguma familiaridade para abordar os conteúdos relacionados a ela. Sobre isso, Carvalho e Ramos, ainda destacam:

Diante da falta de formação, dos inúmeros questionamentos que partem da curiosidade dos estudantes, da falta de conhecimento sobre fontes de informações confiáveis e da baixa demanda nos exames de vestibular, a astronomia tem sido ignorada nas salas de aula, excluída das aulas e das discussões, mesmo sendo uma demanda curricular oficial há mais de 20 anos. Nesse sentido, a maior contradição se expressa pelas condições concretas que faltam aos professores para ensinarem astronomia na escola (Carvalho; Ramos, 2020, p. 96).

Essa questão evidencia o fracasso na formação de professores no Brasil e a necessidade de uma reformulação curricular que contemple a astronomia como parte da formação nas licenciaturas.

Deve-se considerar que o currículo não é meramente um papel com palavras, mas um documento fundamental para a orientação dos conteúdos, habilidades e conhecimentos necessários à formação do professor, na universidade, e do aluno, na escola, e que serve para facilitar a encontrar caminhos que permitam ao aluno concluir sua educação com uma base sólida de conhecimentos que o preparem para o mundo.

Dentro de uma perspectiva formativo-pedagógica, essa deve ser a relação entre currículo e ensino, aquilo que vai além da mera formalização do conteúdo, ao passo que, ao longo da formação do aluno, vise a formação humana integral, como descrito a seguir:

Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (Brasil, Ministério da Educação, 2018, p.5).

Portanto, a BNCC compreende esses impasses educacionais e propõe um conjunto de desenvolvimento de competências e habilidades fundamentais para capacitar os estudantes a enfrentar os desafios complexos da vida. Mas para isso, deve assegurar o ensino de astronomia nas escolas de forma plena, segundo critérios e definição bem estabelecidos. Vejamos como ela entende tais competências:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global. 2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis. 3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (Brasil, Ministério da Educação, 2018, p. 539).

A Competência 2 está intrinsecamente alinhada ao caráter empírico e investigativo da ciência da astronomia, que utiliza as observações como principal instrumento para compreender o universo. Entretanto, isso é o que menos se vê nas escolas, pois muitas faltam instrumentos ou laboratórios que possibilitem tais observações e práticas.

Já a Competência 3 conecta-se ao ensino de astronomia por sua relação com o desenvolvimento e o uso de tecnologias digitais e analógicas como computadores,

projetores, kits de ópticas essenciais para a investigação científica e a difusão dessa disciplina. Novamente, as diversas escolas carecem dessas ferramentas e, em muitos casos, na verdade, até do básico, isto é, falta em infraestrutura.

Como sabemos, a astronomia se destaca como uma ciência de caráter disseminativo, promovendo a comunicação e a democratização do saber para ampliar a compreensão do universo, porém a falta desses recursos dificulta justamente essa disseminação. Com isso, Batista e Fusinato (2016) afirmam que, ao se trabalhar com ensino e divulgação de astronomia, é possível notar o quanto ela desperta interesse em diversos públicos. Sobre este aspecto, complementamos:

A Astronomia é considerada uma ciência que desperta o interesse e a curiosidade das pessoas e ainda favorece o desenvolvimento de outras características transversais à Astronomia, tais como: melhoria na capacidade de cálculos matemáticos, comparação e classificação de objetos ou eventos, comunicação, experimentação, exploração, imaginação, medição, observação, organização, raciocínio lógico, aplicação, avaliação, dedução, descrição, interpretação, predição, manipulação de instrumentos e reconhecimento de pré-conceitos ou concepções alternativas. Tudo isso é muito importante para o desenvolvimento dos estudantes porque ajuda em todas as outras disciplinas (Batista; Fusinato, 2016, p. 7).

Esses fatores fundamentam a relevância de desenvolver estudo voltado ao ensino de astronomia no ensino médio, e que possa contribuir para uma formação mais ampla e conectada às demandas contemporâneas.

Assim, apontamos que este cenário deixa claro que a escola precisa se aproximar da realidade dos alunos e entender suas expectativas e anseios, de maneira a envolvê-los nas questões escolares por meio de uma melhor adequação dos projetos pedagógicos às necessidades dos sujeitos da escola. Essa aproximação se dá a partir de uma ressignificação da formação de professores, pois existem muitos limites e desafios a serem enfrentados, não só no âmbito de normas e políticas públicas, mas também na prática dos docentes formadores de futuros professores e dos professores em exercício na educação básica (Mendes Sobrinho, 2018, p. 10).

2.2 Astronomia no Brasil e no Mundo: uma breve história

A educação em astronomia é alvo de discussão desde tempos não tão recentes (Langhi; Nardi, 2012, p. 86). O estudo e a divulgação de astronomia passaram a ter maior repercussão na década de 1990 (Batista; Fusinato, 2016, p 12). Nesse contexto, diversos países já debatiam seu ensino e a forma como seu conteúdo deveria ser abordado em sala de aula.

Assim, o interesse variou entre os países, refletindo diferenças nos currículos escolares. Na Alemanha, a inclusão do tema dependeu de esforços locais. No Japão, ela é abordada em ciências da Terra, com uma carga horária de 140 horas-aula. Na Bulgária, a astronomia aparece de forma limitada na disciplina de física, embora tenha sido uma disciplina autônoma até os anos 1970 (Langhi; Nardi, 2012, p. 90-92).

Na França, reformas educacionais, impulsionadas por associações como o Clea, incluíram o tema após 1970. No México, a Universidade Nacional do México promove cursos de formação docente desde 1985. Já na Itália, a Societá Astronomica Italiana influencia a capacitação de professores e a elaboração de currículos nacionais (Langhi; Nardi, 2012, p. 90-92).

Ainda, discutir o ensino de astronomia no Brasil é entender que ela já ocupou uma posição de destaque entre as áreas mais prestigiadas do conhecimento humano, mas atualmente encontra-se em uma condição de importância reduzida, ficando atrás de diversas outras áreas do saber (Langhi; Nardi, 2012 p. 92).

De acordo com Mourão (1979, apud Bretones, 1999), durante as décadas de 1960 e 1970, o ensino de astronomia no Brasil era oferecido como disciplina optativa na maioria das universidades. Essa abordagem limitou a formação de profissionais voltados para a educação básica, uma vez que poucos estudantes optavam por cursar astronomia. Sobre isso, historicamente, temos que:

Nos programas oficiais da quase totalidade das escolas, apenas uma abordagem rápida e superficial de alguns poucos tópicos é, em teoria, realizada nas áreas de geografia e/ou de ciências. Com o tempo, os cursos de astronomia foram perdendo força e, com o decreto de 1942, do Estado Novo, o ensino foi modificado, e os conteúdos de astronomia e cosmografia

deixaram de ser uma disciplina específica. O primeiro curso de graduação em astronomia do Brasil foi criado em 1958, na antiga Universidade do Brasil. Na década de 1960, diversas instituições de ensino superior ofereciam cursos de graduação de física, engenharia e matemática com a disciplina de astronomia como optativa. Nas reformas educacionais que se seguiram, os conteúdos de astronomia passaram a fazer parte de disciplinas como ciências e geografia (ensino fundamental) e física (ensino médio). Atualmente, pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996, a astronomia está presente essencialmente na disciplina de ciências, conforme indicam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997, deixando assim de ser definitivamente uma disciplina específica nos cursos de formação de professores e, em pouquíssimos casos, superficialmente trabalhada em seus conteúdos básicos em tais cursos. Embora tenham ocorrido reformas educacionais recentes, a formação de professores de ciências, na maioria dos cursos, ainda está mais próxima dos anos 1970 do que de hoje (Langhi; Nardi, 2012, p. 92-93).

Porém, a pesquisa sobre a educação em astronomia no Brasil passou a ser desenvolvida de maneira mais sistemática e contínua no final da década de 1990, marcada pela produção de dissertações, teses, artigos em periódicos e pela apresentação de estudos em eventos científicos (Silva; Shigunov Neto, 2023).

Além disso, conforme Bretones (1999), em 1998, foi criado na USP o bacharelado em física com habilitação em astronomia. Essa iniciativa foi relevante, pois permitiu o aprofundamento na área por meio de disciplinas regulares, contribuindo para a formação de profissionais qualificados e aumentando a visibilidade do instituto de astronomia junto à comunidade.

No entanto, o número de formados era insuficiente para atender à demanda e suprir a carência de profissionais na área (Carboni, 2016). Sobre isso, discorre-se:

A formação inicial limitada em astronomia – e muitas vezes inexistente – dos docentes parece levá-los a algumas situações gerais de despreparo: sensação de incapacidade e insegurança ao se trabalhar com o tema, respostas insatisfatórias para os alunos, falta de sugestões de contextualização, bibliografia e assessoria reduzida, e tempo reduzido para pesquisas adicionais a respeito de tópicos astronômicos (Langhi; Nardi, 2012, p. 93).

Com isso, as pesquisas na área apontam a existência de deficiências diretamente relacionadas à formação inicial de professores no que diz respeito a tópicos de astronomia. É alarmante considerar quais conceitos de astronomia esses educadores tiveram acesso durante sua formação para se sentirem aptos e

preparados a abordar conteúdos dessa natureza com seus alunos (Langhi; Nardi, 2012, p. 93).

2.3 Ensino de Astronomia em Espaços Formais e Não Formais: múltiplas possibilidades de aprendizagem

A aprendizagem da astronomia pode ocorrer em diferentes contextos, como na educação formal, informal, não formal e em atividades voltadas para a popularização da ciência (Langhi; Nardi, 2009). Nesse sentido, Aroca *et al.* (2012) destacam que o sistema educacional brasileiro tem passado por significativas transformações nas últimas décadas. No caso do ensino de ciências, uma das principais inovações curriculares é a ênfase na interdisciplinaridade e na contextualização.

Contudo, Thiesen (2008, p. 550) argumenta que o desenvolvimento de experiências verdadeiramente interdisciplinares e contextualizadas ainda é limitado no cenário educacional, apesar dos esforços institucionais nessa direção. Essas limitações podem ser atribuídas a diversos fatores, como o modelo disciplinar e desconectado de formação predominante nas universidades, a organização fragmentada dos currículos escolares e a resistência de educadores em discutir os limites, a importância e a relevância de suas disciplinas.

Assim, a escola precisa se renovar para se consolidar como um ambiente propício à educação. É fundamental que ela esteja atenta às novas tecnologias e aos conhecimentos que estão se desenvolvendo de forma acelerada.

Diante disso, a globalização tem permitido novas formas de comunicação e troca de ideias entre as pessoas, integrando política, cultura e informação. Manter um modelo de ensino tradicional, no qual o professor é o único detentor do conhecimento e o aluno apenas um receptor passivo, está cada vez mais ultrapassado. Sobre essa nova característica de mudança que a escola deve assumir, entendemos que:

A escola, como lugar legítimo de aprendizagem, produção e reconstrução de conhecimento, cada vez mais precisará acompanhar as transformações da ciência contemporânea, adotar e simultaneamente apoiar as exigências interdisciplinares que hoje participam da construção de novos conhecimentos. A escola precisará acompanhar o ritmo das mudanças que se operam em todos os segmentos que compõem a sociedade. O mundo

está cada vez mais interconectado, interdisciplinaridade e complexo (Thiesen, 2008, p. 550).

Para superar esse desafio, Medeiros (2020) destaca os esforços realizados por grupos e clubes de astronomia amadora em diversas regiões do Brasil, especialmente no Norte e Nordeste. Essas iniciativas, segundo o autor, demonstram a seriedade com que esses grupos promovem a divulgação e a popularização da astronomia.

Soma-se a isso ainda, que, atividades frequentes como oficinas, minicursos, palestras, exposições e observações dos astros, realizadas em escolas e espaços abertos, proporcionam aos alunos e ao público em geral momentos significativos para a disseminação do conhecimento astronômico e para despertar o interesse das pessoas por essa área (Medeiros, 2020).

Por isso, Ghanem e Trilla (2008, p. 51-52.) enfatizam que o âmbito da educação formal é essencial para valorizar e reconhecer as aprendizagens adquiridas pelos indivíduos em contextos não formais e informais. Ademais, deve-se conceber programas híbridos de educação formal e não formal, integrando os aspectos mais relevantes de ambas as modalidades. Essa abordagem possibilitaria a adaptação desses programas às especificidades de diferentes contextos, garantindo maior eficácia no processo educacional.

A partir desses referenciais, concebemos nossa proposta levando em consideração alguns desses aspectos em relação à educação. Definimos, portanto, nosso trabalho como uma ação no campo do ensino não formal, apesar de ocorrer dentro da escola, pois a prática e os recursos fundamentais para sua funcionalidade não são próprios da instituição escolar. Para mais, os conteúdos, embora dialoguem com o currículo no que diz respeito à física, fogem, em certa medida, daquilo que se espera que seja aprendido pelos estudantes do ensino médio que se preparam para o Enem e vestibulares.

Porém, ao se tomar os documentos oficiais e curriculares da educação, que foram discutidos anteriormente, é possível reconhecer as possibilidades de nossa proposta como fundamentais para oferecer a interdisciplinaridade, um ensino crítico e relacionado a temas da contemporaneidade. Ademais, entende-se que é essencial

interconectar essas entidades formais e não formais de forma articulada, disseminando a astronomia em espaços que ela deveria ocupar, mas que, todavia, não ocupa.

2.4 Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Ensino de Astronomia: os simuladores como alternativa à falta de laboratórios

A utilização de softwares na educação pode ser entendida como uma prática que visa inserir as chamadas TDICs (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) na sala de aula, suprimindo a falta de atividades exploratórias extraclasse, como visitas a museus, parques e viagens de campo, além da escassez de recursos, como é o caso dos laboratórios para o ensino de Física.

Nesse sentido, Martins (2022) afirma que o ambiente virtual deve focar-se no desenvolvimento de propostas pedagógicas que atendam às necessidades dos estudantes e as novas formas de ensino. No caso dos simuladores, Campa e Langhi (2016), o definem como software digital que necessita de um equipamento eletrônico, como um notebook ou laptop, para a execução de um aplicativo cujo objetivo é apresentar conceitos técnicos de forma visual e, assim, ampliar as possibilidades de explicação de um conceito.

Portanto, os simuladores podem contribuir para novas propostas educacionais, pois permitem a melhoria da comunicação e da troca de informações entre alunos e professores, além de possibilitarem a construção de novos conhecimentos mediante a criação de contextos e situações impossíveis de serem reproduzidos no mundo real. E para isso, um simulador cria um ambiente virtual capaz de representar um local, um objeto ou um fenômeno, permitindo ao usuário visualizá-los e explorá-los.

Ademais, Gomes *et al.* (2020), enfatizam que as TDICs também podem auxiliar os professores a superarem os limites e as insuficiências do livro didático, pois, muitas vezes, esse recurso não consegue recriar visualmente um fenômeno de forma precisa, apresentando-o fora de escala ou de maneira superficial. E embora o livro didático seja amplamente utilizado em sala de aula e, por isso, tem uma importância indiscutível, ele, por si só, não garante o aprendizado.

É necessário, portanto, que o professor atue ativamente no processo, isto é, seja capaz de representar os fenômenos de forma correta e didatizá-los aos

estudantes, nesse sentido, as TDICs são percebidas como aliadas fundamentais nesse contexto.

A tecnologia é, portanto, um instrumento facilitador e oferece processos que partem de uma assimilação visual e uma análise fenomenológica presentes justamente em disciplinas que contemplam a observação e compreensão factual. Além de muitas vezes, devido a falta de desafios na escola, trazer a tecnologia pode ser compreendido como esse desafio que desperta, mediante as várias facetas que ela pode apresentar, o desejo de aprender.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho teve como objetivo promover o interesse e a aprendizagem dos estudantes pela astronomia, estimulando a troca de conhecimentos e incentivando a prática observacional de fenômenos astronômicos no ambiente escolar. A proposta previa a participação de 12 estudantes, ver APÊNDICE B, número definido com base na complexidade das atividades envolvidas, como a análise das respostas aos questionários, a orientação durante as simulações, o acompanhamento das discussões e a produção de representações em desenhos.

Apesar de desejarmos que uma grande parcela de estudantes participassem do minicurso e que pudéssemos trabalhar com mais turmas de ensino médio, isso se apresentou inviável devido ao tempo que tínhamos para elaborar esse projeto, os dados que seriam analisados e a escrita deste trabalho. Dessa forma, contou com a participação de apenas 7 alunos de um dos terceiros anos do ensino médio da rede da escola.

Além disso, a redução do número de estudantes participantes se deu em virtude do processo seletivo, que exigia o preenchimento obrigatório de um questionário inicial; como alguns estudantes não o responderam, acabaram sendo desclassificados.

Esse projeto foi desenvolvido numa EREM, localizada no agreste pernambucano, na cidade de Gravatá. O município, de predominância urbana, possui dois distritos rurais adjacentes, Uruçu-Mirim e Mandacaru, além de receber estudantes provenientes de Chã Grande, área considerada semiurbana. Os alunos dessas regiões migram para as escolas de Gravatá, o que contribui para a diversidade socioeconômica e regional dos estudantes da instituição.

A escola funciona em dois turnos de ensino: é integral de quarta a sexta-feira, as aulas ocorrem das 7h20 às 16h40, com intervalos de 20 minutos, enquanto nas segundas e terças-feiras, a logística se dá das 7h10 às 11h40. Atualmente, a escola conta com aproximadamente 583 estudantes matriculados no ensino médio

semi-integral, distribuídos em 16 turmas, sendo 6 do 1º ano, 5 do 2º ano e 5 do 3º ano, com média de 40 alunos por turma.

Assim, ao longo de 3 dias, durante 4 horas por encontro, buscamos ampliar o conhecimento dos estudantes nessa área e estimular o interesse pela observação astronômica. Acreditamos que isso se torna especialmente relevante, pois é difícil que esses alunos participem ou encontrem, de alguma forma, atividades desenvolvidas pela escola relacionadas a essa temática. Assim, a participação dos estudantes foi voluntária e sem a necessidade de pré-requisitos conceituais ou empíricos.

Faz-se então que a metodologia de pesquisa aqui abordada seja qualitativa e o método está fundamentado em uma pesquisa-participante. Utilizando o sociointeracionismo, trazemos diálogos entre os elaboradores e alunos durante exposições de informações sobre o Sol, incentivando a participação dos alunos por meio da realização de desenhos, simulações, observações e discussões.

De acordo com Severino (2013), a pesquisa-participante é aquela em que, ao se realizar a observação dos fenômenos, o pesquisador compartilha a visão dos sujeitos pesquisados e participa, de forma sistemática e contínua, durante todo processo de suas atividades, ele interage e acompanha as situações e ações dos sujeitos, registra descritivamente os elementos observados, analisa e considera tudo aquilo que fazem ao longo dessa participação.

Assim, para Minayo (2009, p. 21), a pesquisa qualitativa trabalha com um grupo de significados, de motivações, de aspirações, de crenças, de valores e de atitudes. Por isso, os fenômenos humanos devem ser entendidos como ligados à realidade social, porque os sujeitos sociais se diferenciam dos outros animais justamente por pensar sobre, como e por quê fazem o que fazem dentro de sua dimensionalidade social que é compartilhada com a comunidade. Ademais, ela continua:

O universo da produção humana que pode ser resumido no mundo das relações, das representações, da intencionalidade e é objeto da pesquisa

qualitativa dificilmente pode ser traduzido em números e indicadores quantitativos (Minayo, 2009, p. 21).

É nesse caminho que, segundo Vygotsky (1984, apud Rosa; Goi, 2024), o ser humano deve ser compreendido como resultado de um processo histórico e social, sua formação está intrinsecamente ligada às vivências e interações com o meio social. No contexto do Ensino de Ciências, essa perspectiva se alinha à teoria sociointeracionista, ao destacar a importância das relações sociais no processo de ensino-aprendizagem.

E portanto, quando o ensino se fundamenta em aspectos culturais e está conectado à realidade dos alunos, com mediação ativa entre professor e estudantes, torna-se possível favorecer uma compreensão mais significativa dos conteúdos (Vygotsky 1984, apud Rosa; Goi, 2024).

Inicialmente, antes da preparação do minicurso, aplicamos um questionário, ver APÊNDICE A, online pelo Google Forms, a fim de coletar dados sobre os conceitos prévios e o nível de conhecimento no tema. Então, foi pedido que eles respondessem perguntas abertas sobre o sol por meio de textos e representação em desenho.

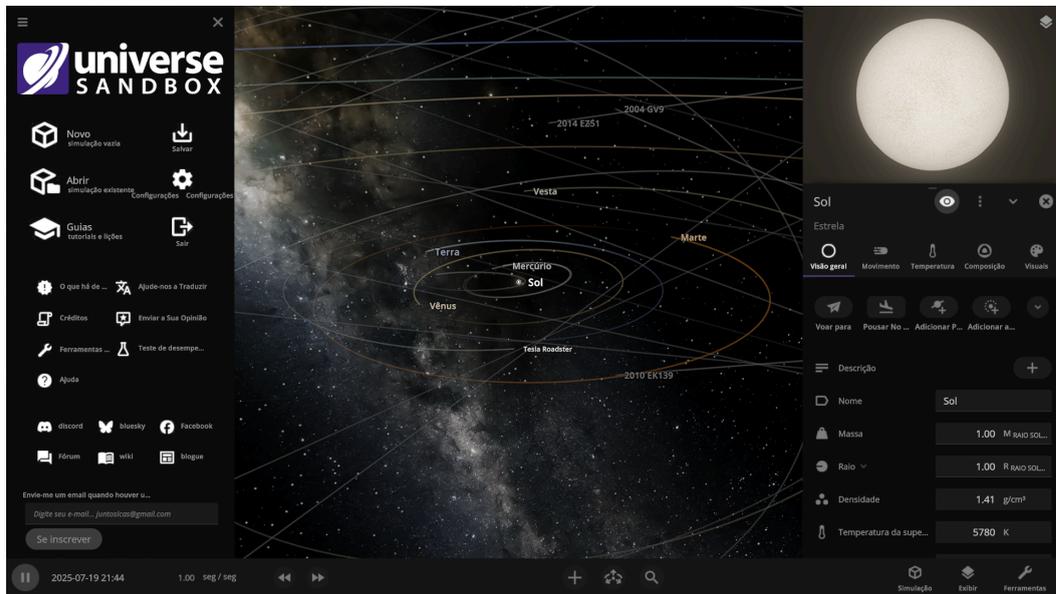
A partir do questionário e de suas respostas, elaboramos perguntas para direcionar discussões que complementassem os conceitos dos estudantes. Diante disso, também vimos a necessidade de realizar simulações dos fenômenos, além de transcrever, de forma escrita, como auxílio do professor, as discussões e os diálogos realizados em sala de aula, a fim de compreender com mais profundidade o processo de aprendizagem a partir das interações.

Dessa forma, acreditamos que esses instrumentos nos ofereceram uma perspectiva mais apurada sobre o que nos propomos a discutir neste trabalho.

Em nossa proposta, utilizamos o *Universe Sandbox*, um simulador espacial baseado em física, que possui mais de 45 mil objetos astronômicos e diversas simulações já prontas, além de permitir a criação de outras. A figura 1, abaixo,

mostra a interface do simulador, que é de fácil compreensão e possui opção de idioma em português, favorecendo o entendimento dos alunos.

Figura 1 - Interface do simulador Universe Sandbox



Fonte: Universe Sandbox (2025).

Contudo, o simulador não é gratuito e apresenta valores variados em diferentes sites, podendo custar cerca de 40 reais em alguns lugares, até o dobro disso, o que pode representar uma dificuldade para professores que desejam utilizá-lo em sala de aula, pois será necessário comprá-lo.

No primeiro dia do minicurso, fizemos uma breve explanação sobre a formação do Sistema Solar. Assim, trabalhamos conceitos como satélites, órbitas, planetas e outros elementos, realizando uma simulação no Universe Sandbox. Dessa forma, oferecemos uma melhor percepção sobre a grandiosidade do Sol em comparação com a Terra e outras estrelas, além de proporcionar uma compreensão das dimensões do Sistema Solar. Também permitimos que os estudantes explorassem o simulador e os guiamos para que criassem simulações de gravidade, clima, colisões e interações materiais, já que havia a possibilidade de tais atividades.

Após isso, no segundo dia, partimos para a explicação de conceitos mais específicos, como o campo magnético e sua relação com a formação das manchas

solares. Explicamos que o Sol se comporta como um grande ímã e apresenta as mesmas propriedades, o que nos permitiu esclarecer que as manchas solares são regiões de temperatura superficial reduzida, causadas por concentrações de fluxo de campo magnético que inibem a convecção.

Além disso, também abordamos os conceitos de espectro eletromagnético e decomposição da luz. Dessa forma, trabalhamos conceitos de comprimento de onda e frequência, a radiação emitida pelo Sol e, então, trouxemos a discussão sobre a sua “cor real” de como ele é representado em imagens e filmes.

Finalmente, o terceiro e último dia do minicurso focou nas questões mais práticas da atividade, buscando que os participantes pudessem visualizar a utilização de todos os conhecimentos aprendidos anteriormente, conhecendo os instrumentos da prática e realizando a observação.

Para a parte observacional, utilizamos o Telescópio Refrator Uranum de 70/700mm Atena com Montagem Azimutal, ver Figura 2, com as especificações técnicas de diâmetro do espelho de 70 mm, buscadora Red Dot de alta qualidade com luz infravermelha e calibração manual, distância focal de 700 mm e tripé ajustável até 1,30 m.

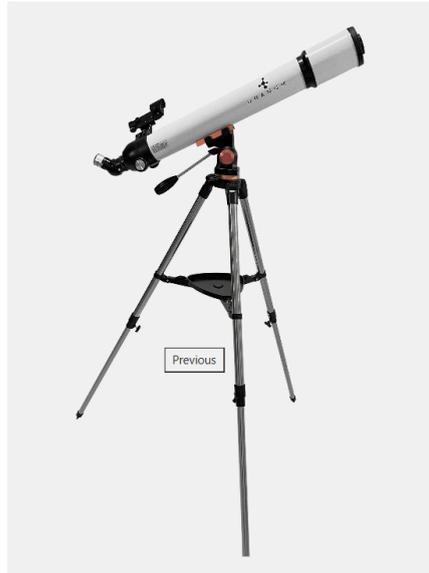
Além disso, uma lente Barlow 3x, uma lente ocular de 25 mm, uma lente ocular de 10 mm e uma lente Eretora, ver Figura 3. Assim, explicamos como funciona o telescópio e cada componente, montando-o junto com os estudantes para que eles se familiarizassem com o instrumento.

Para a segurança dos olhos durante a observação, utilizamos um filtro solar, ver figura 4, de 40 mm de diâmetro, com encaixe de 50 mm, que é o tamanho padrão dos telescópios do mercado, que encaixa na tampa do telescópio. O filtro possui um revestimento de alta densidade, que permite visualizar a cor branca neutra do sol, sendo fabricado com material de filme Baader e revestimentos.

Assim, explicamos como o filtro solar de telescópio protege os olhos com segurança ao observar o sol e as manchas solares. Também discutimos os riscos de

exposição prolongada aos raios solares, que podem causar doenças como o câncer de pele e cegueira, caso se olhe diretamente para o sol sem proteção.

Figura 2 - Telescópio Refrator Uranum de 70/700mm



Fonte: Uranum (2025)

Figura 3 - Componentes do telescópio



Fonte: Uranum (2025)

Figura 4 - Filtro solar



Fonte: Uranum (2025)

Ao final do minicurso, foi solicitado que os participantes respondessem a outro questionário, ver APÊNDICE C, mas fechado, online, também pelo Google Forms, de avaliação, baseado na escala Likert.

A escala Likert é utilizada para medir processos atitudinais, isto é, aqueles que expressam opiniões, sentimentos e valores em relação a determinado assunto. Foi criada pelo professor e psicólogo Rensis Likert no ano de 1932, ao ter realizado sua tese de PhD, na Universidade de Columbia, nos Estados Unidos, na qual elaborou perguntas que pudessem mensurar percepções atitudinais, e demonstrou que esse instrumento poderia ser mais eficaz que outros métodos de coleta de dados — como uso de métodos concorrentes (Bermudes *et al.*, 2016).

Contendo cinco tipos de respostas: (1) discordo totalmente, (2) discordo parcialmente, (3) neutro, (4) concordo parcialmente e (5) concordo totalmente. As respostas do tipo (1) e (2) foram consideradas negativas, indicando certo grau de insatisfação com o minicurso. As respostas do tipo (3) foram interpretadas como neutras, sinalizando uma opinião imparcial, o que, de certa forma, também foi considerado como um indicativo de insatisfação. Já as respostas do tipo (4) e (5)

foram consideradas indicativas de uma avaliação positiva dos elementos abordados no minicurso.

Assim, a presente pesquisa assumiu um caráter qualitativo, e embora o uso do questionário possa, de início, parecer uma tentativa de mensuração de aprendizado dos estudantes, isso não é verdade. Como descrito acima, na verdade ele nos serviu como guia para a elaboração do minicurso e como um instrumento de análise dos conceitos iniciais e de satisfação com o minicurso, além de nos dá a possibilidade de compreender a assimilação de alguma nova informação por parte dos participantes através da comparação das suas respostas aos com os questionamentos e discussões em sala de aula.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Facilitar o ensino de astronomia de maneira envolvente, despertando o interesse e a participação dos alunos, representa um grande desafio para os educadores em sala de aula (Lino, 2021). Diante disso, a pesquisa de Arcoverde (2023) aponta que a inclusão de novos conteúdos representa um avanço para o ensino de astronomia. Embora seja um pequeno passo, o currículo foi atualizado para abranger temas relevantes no contexto das descobertas astronômicas e das novas partículas.

No entanto, o ensino de astronomia no Brasil ainda necessita de uma ampliação de conteúdo, evidenciando que essa disciplina continua a aparecer de forma tímida em alguns currículos formais das escolas estaduais de Pernambuco. Esse cenário contribui para um ensino cada vez mais defasado e distante das novas discussões e descobertas científicas (Arcoverde, 2023).

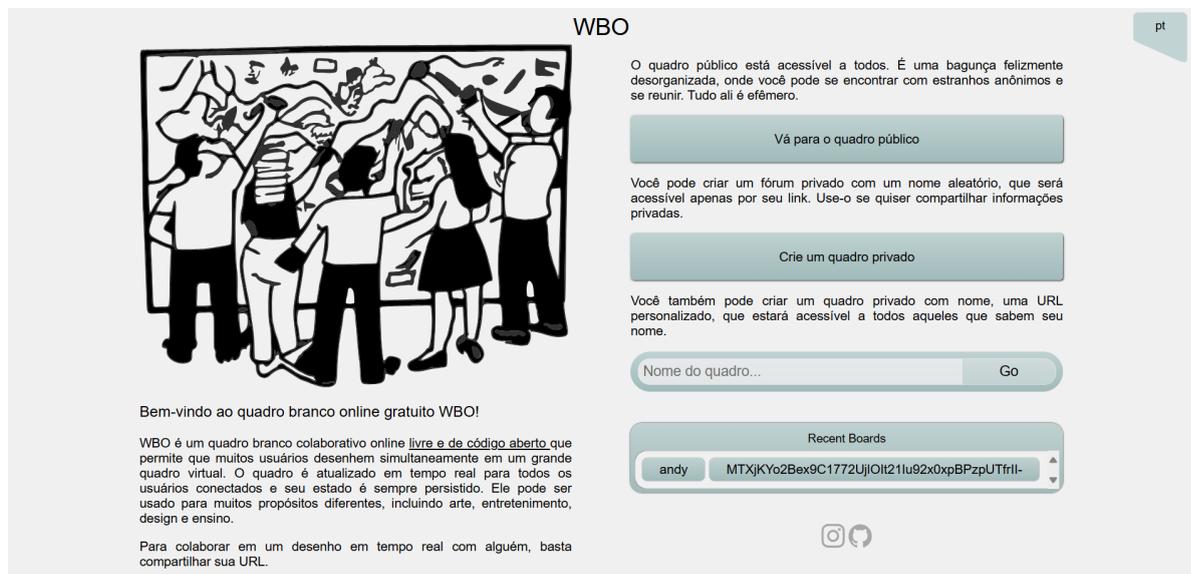
Além disso, a partir de Edilane Silva (2021) discutiu-se as concepções espontâneas dos alunos e como elas, muitas vezes, são reproduzidas pelos próprios professores, o que corrobora as conclusões do estudo de Aroca e Silva (2011). Dessa forma, compreende-se que o papel do professor não deve ser o de reforçar ou perpetuar essas concepções, mas sim promover um ensino crítico e atualizado.

Obviamente, nem sempre o professor reconhece que está reforçando ou perpetuando tais concepções; ou seja, isso não ocorre de forma consciente e deliberada (Carvalho, 2025). Assim, compreende-se que essa questão vai além do indivíduo, assumindo um caráter quase estrutural, pois perpassa aspectos educacionais, sociais, políticos e institucionais, influenciando diretamente a forma como o professor — um dos últimos agentes da educação — ensina.

4.1 Representações do Sol

As representações foram feitas utilizando o WhiteBoard WBO, ver Figura 5, que é um quadro branco colaborativo online livre, de código aberto, e permite que muitos usuários desenhem simultaneamente em um grande quadro virtual. Assim, criamos uma sala virtual e compartilhamos com os alunos para que pudessem desenhar o Sol partindo de sua imaginação.

Figura 5 - Quadro Colaborativo Digital



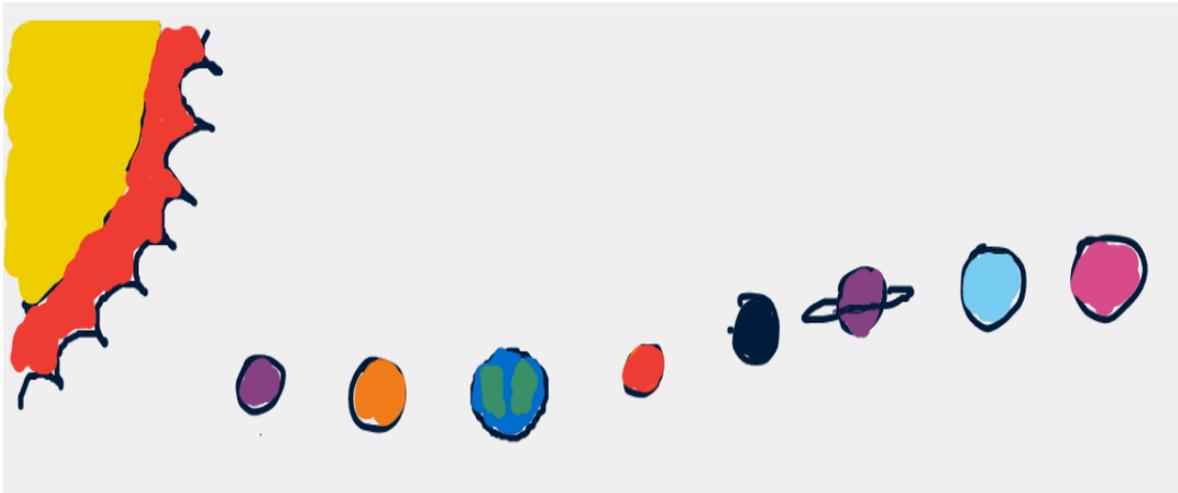
Fonte: Whiteboard WBO (2025)

As representações do Sol por parte dos estudantes foram variadas: alguns incluíram o Sol e os planetas, ver Figura 6; outros o representaram o Sol cercado por uma coroa solar, Figura 8, 9 e 10, que, apesar de terem sido feitos em diferentes estilos, esteve presente na maioria dos desenhos. Mas apenas um aluno, ver Figura 8, representou mais cientificamente, com o Sol e sua estrutura interna.

O desenho do Sol e o Sistema Solar, nesse caso, o estudante não compreendeu exatamente o que era para fazer, já que a proposta era representar apenas o Sol, e não o Sistema Solar como um todo. Ainda assim, o desenho evidencia uma interpretação clássica do Sistema Solar, com o Sol seguido dos planetas dispostos em ordem.

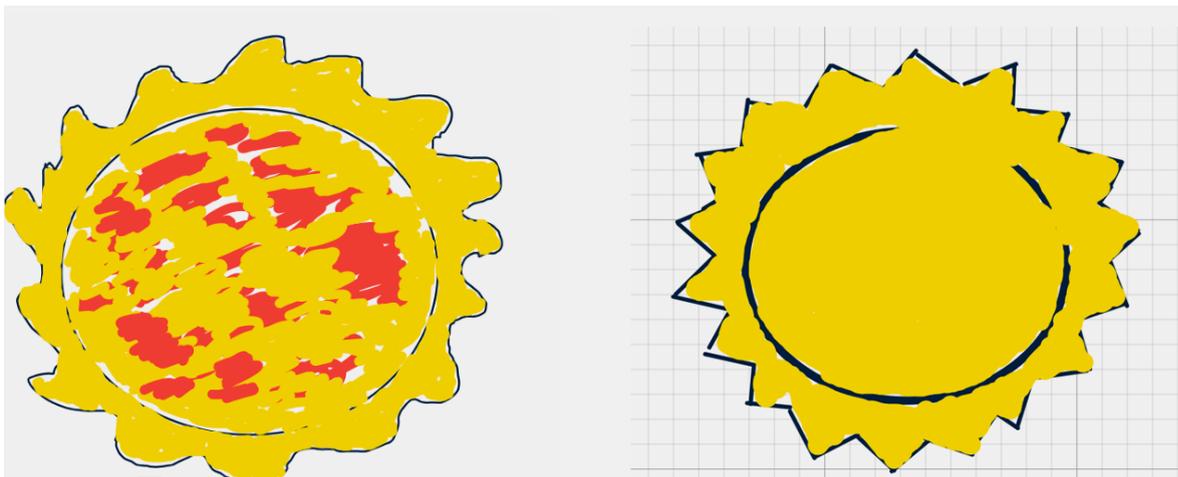
Essa visão é muito comum nos livros didáticos, que, por conta da dificuldade de representar um modelo em escala realista, acabam apresentando o Sistema Solar em um formato bidimensional e simplificado. Como muitos estudantes têm contato apenas com esse tipo de representação, acabam internalizando essa imagem e reproduzindo-a.

Figura 6 - Sistema Solar por aluno do 3 ano do ensino médio



Fonte: O autor

Figura 7 - Sol por alunos do 3 ano do ensino médio



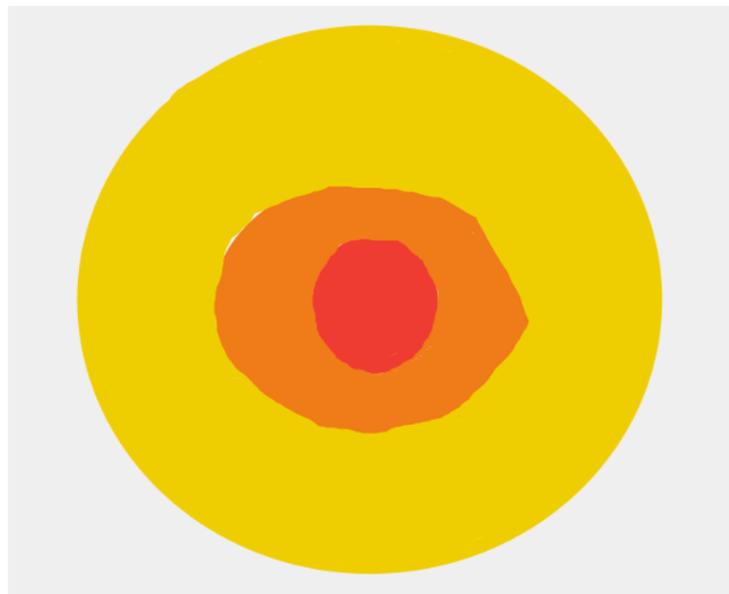
Fonte: O autor

O segundo tipo de representação do Sol traz aquela imagem com uma “coroa solar” ao redor — um estilo bastante propagado em livros didáticos voltados para o

ensino infantil e em desenhos animados, o que contribui para a formação de um imaginário coletivo que se mantém, muitas vezes, até a vida adulta.

Já a terceira representação, e a única do tipo, apresenta uma visão mais científica e realista do Sol, pois mostra, aparentemente, a constituição do Sol interna com camadas e o núcleo. Esse tipo de imagem costuma aparecer em materiais mais avançados da educação básica e representa uma abordagem mais próxima do conhecimento científico atual sobre o Sol.

Figura 8 - Sol e estrutura interna por aluno do 3 ano do ensino médio

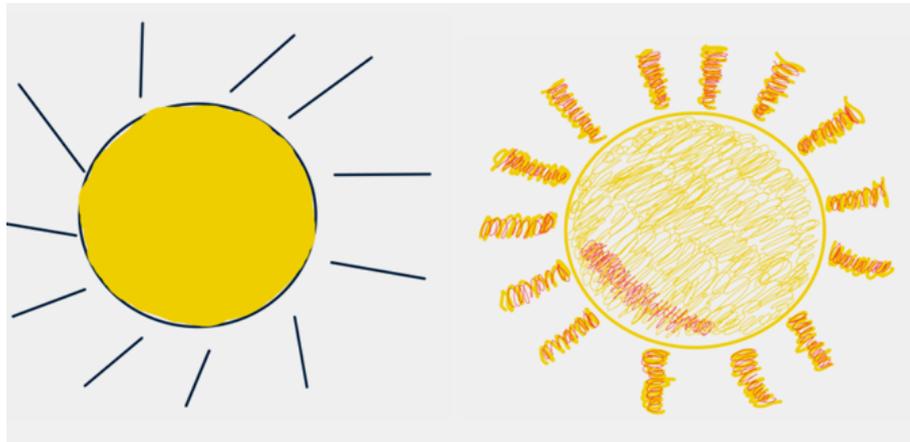


Fonte: O autor

Em relação às cores utilizadas para representar o Sol, observou-se predominância do amarelo, seguido pelo vermelho, laranja e até preto. Isso demonstra um bom uso das cores, mas também revela como o amarelo ainda está fortemente associado à concepção dessa estrela. Esse vínculo pode ser explicado pelo fato de que, em filmes, desenhos e imagens ilustrativas de livros, o Sol costuma ser representado com essa cor.

Além disso, é durante o nascer e o ocaso que conseguimos observá-lo de forma mais agradável, e é nesse momento que o Sol aparece amarelado, devido à maneira como a luz solar interage com a atmosfera da Terra.

Figura 9 - Sol por alunos do 3 ano do ensino médio

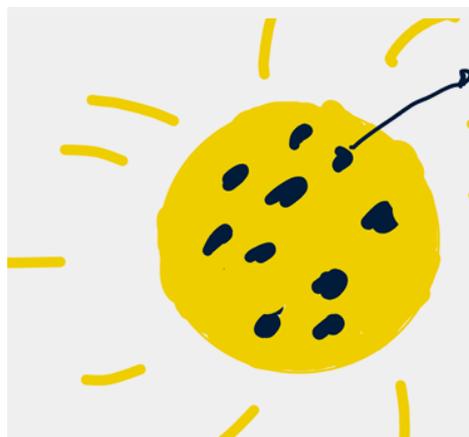


Fonte: O autor

Diante disso, uma das atividades realizadas foi o estudo do espectro eletromagnético do Sol e a compreensão de que, por emitir luz visível em todos os comprimentos de onda, sua cor é branca quando observado do espaço.

Em um desenho, o aluno indicou pontos escuros no Sol, ver Figura 10, o que pode ser interpretado como a representação das manchas solares. As representações do Sol feitas pelos alunos revelaram tanto a diversidade de percepções quanto os limites do conhecimento prévio sobre o tema. Embora tenham surgido elementos criativos e simbólicos, como a coroa do sol, e até tentativas mais científicas, como a inclusão das estruturas solares por um dos estudantes

Figura 10 - Representação do Sol e ao que parece de suas manchas solares



Fonte: O autor

Esses resultados reforçam a importância de abordagens didáticas que integrem a astronomia de forma mais concreta e contextualizada, estimulando os estudantes a irem além das representações tradicionais ou simbólicas e compreendendo o Sol como um corpo celeste complexo, com fenômenos físicos que impactam diretamente a vida na Terra

4.2 Noções de tamanho e distância do Sol em relação à Terra

Q1. Qual o tamanho do sol? ele é maior que a terra?

As respostas encontradas no questionário foram: *O Sol é bem grande e maior que a Terra; Se o Sol fosse uma bola, a Terra seria uma bolinha de gude; O Sol pode ser do tamanho de um vulcão e a Terra do tamanho de uma árvore.* Dessa forma, a análise indica que os participantes reconhecem que o Sol é maior que a Terra, embora as comparações variem em precisão.

A analogia da *bolinha de gude* para estar correta, se o aluno considerar a Terra com um diâmetro de 16 mm, o diâmetro de uma bolinha de gude padrão, o sol deveria ter 1,75 m, ou 1750 mm. Já a comparação com um vulcão e uma árvore não é muito fácil de estimar e pode gerar confusão.

Q2. Se você pudesse chutar um valor, a que distância acredita que está o sol da terra?

Já para as respostas obtidas sobre a distâncias, encontramos — *40.000 km; 5.500.040 km; 700.000 km; 10.000 km; 29.999.999 km; e 10.000.000.000 km.* — indicam que nenhum dos participantes forneceu o valor correto, que é de aproximadamente 150 milhões de quilômetros. Os valores apresentados variam significativamente, sugerindo que a noção de distâncias astronômicas não é clara. Algumas estimativas são muito baixas, próximas da distância da Lua à Terra (cerca de 384.400 km), enquanto outras são exageradamente altas.

A seguir transcrevemos e descrevemos um diálogo com os estudantes sobre uma pergunta que fizemos acerca da distância Terra-Sol:

Professor – *Bem, pessoal, queria fazer um questionamento a vocês: se a distância Terra-Sol é de aproximadamente 149,6 milhões de km (ou 1 Unidade Astronômica – UA) e o diâmetro da Terra é de cerca de 12.742 quilômetros, quantas Terras caberiam nessa distância?*

Aluno C – *Deixa eu fazer a conta [...]*

Aluno C – *11.740!*

Professor – Certo!

Aluno T – Ah, não parece muito.

Professor – Ah, é? Então vamos testar no simulador. Vem cá! Adicione o Sol. Agora adicione a Terra e coloque-a na distância de 1 UA. Beleza. Agora adicione várias Terras nessa distância até preenchê-la.

Aluno T – Tá, ok. Tô adicionando... Meu Deus!... Vai demorar. Me enganei, é muita coisa. Deixa pra lá.

Figura 11 - Simulação da distância do Sol-Terra



Fonte: Universe Sandbox (2025)

Esse diálogo evidenciou algo muito interessante: às vezes, nem mesmo a representação numérica é suficiente para dar a real dimensão das coisas, como mostrou a fala do aluno ao dizer que não era muita. Somente a partir da atividade simulada foi que ele realmente teve a noção da grandeza dos números e das escalas envolvidas.

Podemos entender isso de acordo com C. Oliveira et al. (2019), ao afirmar que o uso de escalas numéricas, por si só, pode não ser suficiente para desconstruir a visão idealizada do Sistema Solar. Assim, Leite (2006), percebe que a necessidade de novas abordagens para o ensino de astronomia é evidente, especialmente aquelas que considerem os aspectos espaciais do tema. Isso

possibilita uma aprendizagem mais ampla e aprofundada, permitindo compreender não apenas a forma, mas também as distâncias e proporções dos corpos celestes.

Além disso, favorece a assimilação das relações espaciais e temporais entre os astros, fundamentais para a compreensão dos fenômenos astronômicos. Para isso, foi útil utilizar modelos visuais e as simulações do sistema solar no Universe Sandbox para comparações mais familiares. Além disso, foi interessante comparar a distância da terra ao sol com trajetos conhecidos, com a simulação feita da quantidade de vezes que a distância entre a Terra e a Lua caberia na distância até o Sol.

4.3 Impactos da atividade solar na Terra

Q3. Como você acha que a atividade solar pode afetar a Terra e o nosso dia a dia?

As respostas dos alunos foram: *O Sol aquece a Terra e, por isso, tem água líquida; O Sol pode mandar tempestades solares e queimar equipamentos eletrônicos; O Sol é responsável pelas estações do ano, por exemplo, no inverno não tem muito Sol e O Sol pode ter raios que atingem a Terra e causar queimaduras, então quando vamos à praia usamos protetor solar.* Muitas dessas respostas demonstram um entendimento correto, outras o conhecimento parcial e ingênuo, do papel do Sol na manutenção da vida na Terra.

No entanto, a ideia de que o Sol causa as estações do ano precisa de ajustes: na realidade, elas ocorrem devido à inclinação do eixo da Terra, e não necessariamente por uma variação na distância entre esses astros (Dias; Piassi, 2007). Essa dificuldade em compreender como ocorrem as estações, por parte dos alunos, está evidenciada na pesquisa de Oliveira E. *et al* (2007) em que apenas 20,6% responderam à questão corretamente. A relação entre tempestades solares e problemas tecnológicos foi bem mencionada, o que indica um certo nível de conhecimento sobre o tema.

Para uma melhor compreensão de como ocorrem as estações do ano, fizemos uma simulação da mudança do eixo de rotação da Terra, apontando um dos polos em direção ao Sol. A seguir, transcrevemos a discussão realizada:

Professor – *O que aconteceu quando mudamos o eixo de rotação da Terra?*

Aluno – *Pelo que estou vendo, parece que a luz do Sol incide de maneira diferente.*

Professor – *O que isso significa, já que a luz do Sol influencia a quantidade de energia que a Terra recebe?*

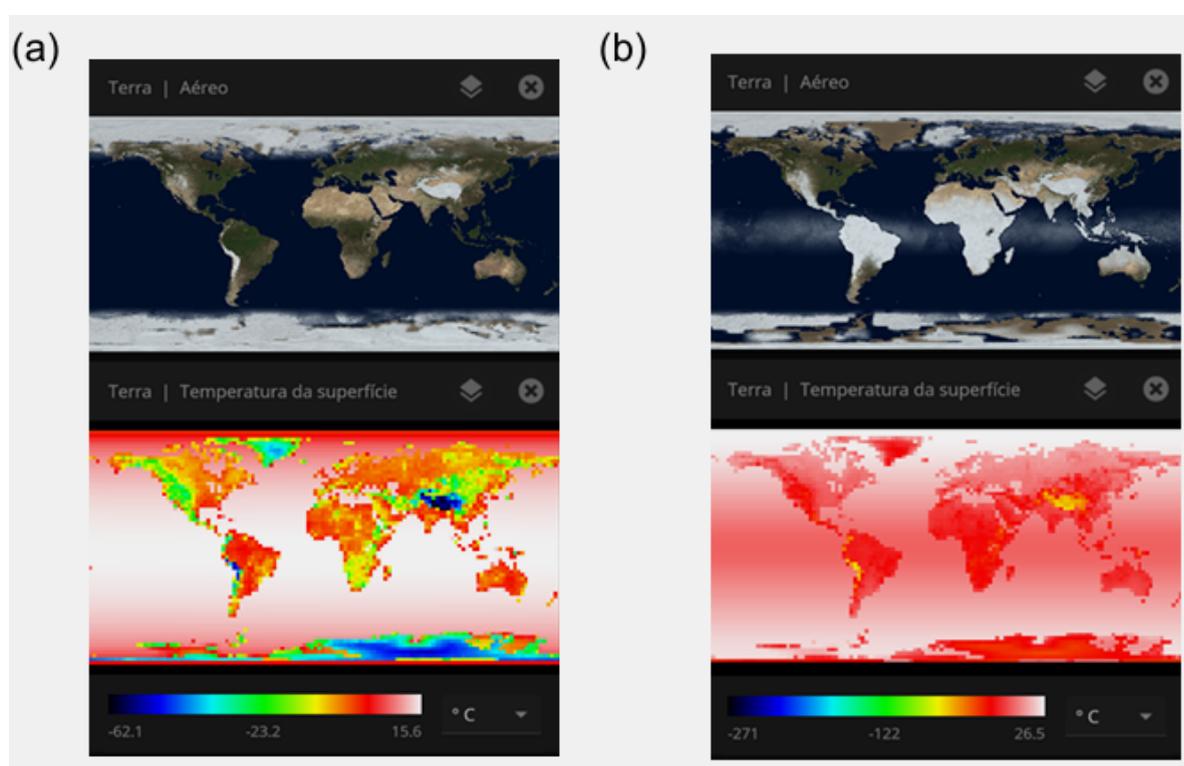
Aluno H – *A temperatura.*

Professor – *Exatamente! As estações do ano acontecem porque o eixo da Terra é inclinado. Isso faz com que, ao longo do ano, diferentes regiões do planeta*

recebam quantidades variáveis de luz solar. Quando um hemisfério está mais inclinado em direção ao Sol, ele recebe mais luz e calor, caracterizando o verão. No hemisfério oposto, que recebe menos luz, temos o inverno.

Com isso, demonstramos como a mudança do eixo altera a temperatura das regiões que recebem maior ou menor incidência de luz, conforme pode ser observado nos gráficos da simulação, ver Figura 12, abaixo.

Figura 12 - (a) Imagem da temperatura na superfície da Terra com o eixo atual de $23,4^\circ$. (b) Mudança no eixo de rotação para 110° , com o Polo Sul voltado para o Sol.



Fonte: Universe Sandbox (2025)

Na imagem (a), na parte do mapa superior (aéreo), foi possível aos alunos observarem que os polos estão completamente congelados, permanecendo assim durante a maior parte do ano. Na parte do mapa inferior (temperatura da superfície da Terra), observa-se a temperatura média da superfície terrestre ao longo do ano.

Já na imagem (b), na parte do mapa superior (aéreo), os países próximos à Linha do Equador, que normalmente recebem mais luz solar, agora sofrem com períodos de menor incidência luminosa devido à variação do eixo terrestre,

resultando em temperaturas mais baixas, no entanto houve um aumento da temperatura média, como mostra o gráfico na parte do mapa inferior (temperatura da superfície da Terra).

4.4 Experiências de observação do Sol

Q4. Você já observou o Sol de alguma forma (exemplo: eclipse, telescópio, óculos especiais)? Como foi essa experiência?

As respostas sobre experiências de observação, como *Já vi, mas só pela internet numa live de astronomia; No último eclipse compramos aqueles filtros de solda e fomos observar, e Quando teve o eclipse, achei que podia queimar os olhos, mas olhei com meu pai*, indicam diferentes níveis de envolvimento com a observação astronômica. Enquanto algumas pessoas nunca observaram diretamente o Sol, outras já utilizaram filtros adequados.

Esse aspecto está de acordo com uma pesquisa de Klein et al. (2010), que apresenta resultados de um estudo que objetivou entender os sentidos que as pessoas constroem para a observação astronômica e demonstrou que grande parte dos estudantes nunca teve contato com instrumentos de observação.

Esta análise enfoca a necessidade de democratização do acesso a materiais de observação astronômica, como telescópios, que em muitas escolas são inacessíveis (Silva, Pedro, 2024). Assim, utilizamos a discussão sobre o que é um eclipse para dialogar sobre as experiências dos estudantes e suas dúvidas em relação ao eclipse.

Professor – *Vocês sabem o que é um eclipse solar?*

Aluna B – *É quando o Sol tem a luz bloqueada.*

Professor – *Bloqueada pelo quê?*

Aluno T – *Pela... Lua?*

Professor – *Exatamente. O eclipse solar é quando a Lua fica entre a Terra e o Sol, daí sua sombra se projeta no nosso planeta. Também pode acontecer o contrário: quando a Terra fica entre a Lua e o Sol, projetando sua sombra sobre a Lua. Nesse caso, temos um eclipse lunar.*

Aluno D – *Por que dizem que não se pode olhar para um eclipse?*

Professor – *No caso do eclipse lunar, é possível olhar a olho nu, pois o que vemos é apenas a luz do Sol sendo refletida pela Lua. Já no eclipse solar, estamos*

olhando diretamente para o Sol, o que, como sabemos pela experiência do dia a dia, não é seguro.

Como podemos perceber, o receio em relação ao eclipse surgiu tanto nas respostas ao questionário quanto nas discussões em sala, sugerindo que informações desconhecidas sobre os riscos podem gerar medo na observação. Esse aspecto nos levou a reforçar a importância de enfatizar práticas seguras para a observação solar e desmistificar receios comuns.

Além disso, perguntamos aos estudantes o que há na luz do Sol que pode causar danos à visão. A aluna Bruna respondeu que seriam os raios solares, enquanto outro estudante mencionou os raios UV. A partir dessas respostas, explicamos o que é a luz ultravioleta e como o Sol emite radiação em todas as faixas de comprimentos de onda, apresentando o espectro eletromagnético.

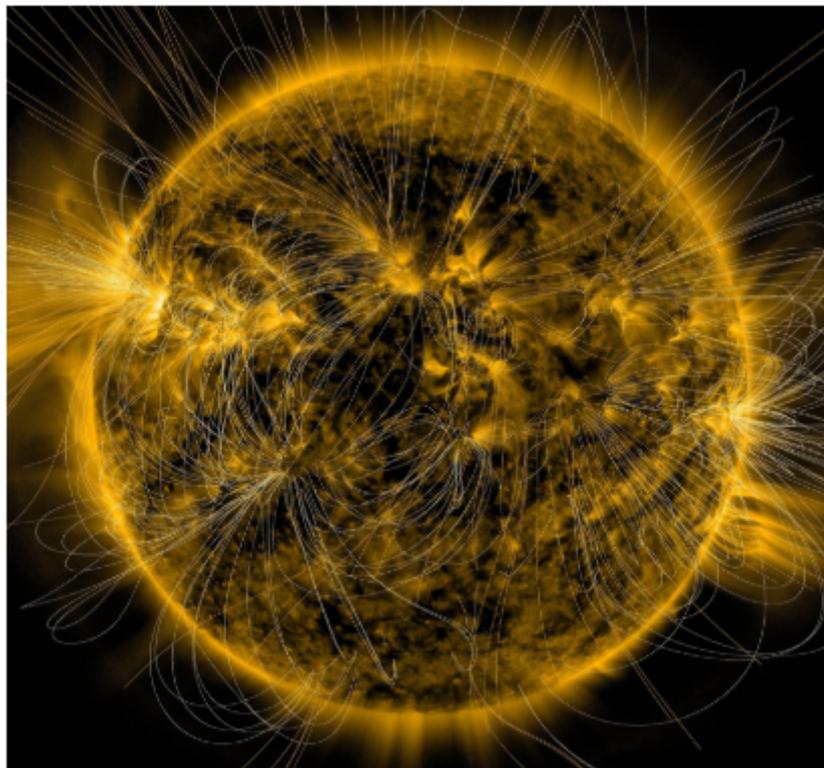
Discutimos também conceitos como intensidade, frequência e comprimento de onda. No entanto, o tempo de aula já estava se encerrando, o que impossibilitou um aprofundamento maior no tema. E já que este tema era do segundo dia, isso nos permitiu que ele fosse abordado novamente posteriormente.

4.5 Do que é feito o Sol e as manchas solares

Q5. Do que é feito o sol? fogo, larva, gás, plasma ou outra coisa?

As respostas obtidas foram: *Fogo; Lava; Gás e plasma e Parece que é plasma, vi num documentário*. Essas respostas indicam uma certa confusão entre fogo, lava e plasma. A resposta correta é que o Sol é composto principalmente por gás (hidrogênio e hélio) em estado de plasma. Algumas respostas mostraram que os participantes já ouviram falar do termo plasma, mas foi necessário reforçar seu significado, explicando que se trata de um estado da matéria no qual os átomos estão ionizados, diferindo do fogo e da lava.

Figura 13 - Imaginando o campo magnético do Sol



Fonte: NASA/SDO/AIA/LMSAL (2025)

As respostas obtidas foram: *Fogo; Lava; Gás e plasma e Parece que é plasma, vi num documentário*. Essas respostas indicam uma certa confusão entre fogo, lava e plasma. A resposta correta é que o Sol é composto principalmente por gás (hidrogênio e hélio) em estado de plasma. Algumas respostas mostraram que os participantes já ouviram falar do termo plasma, mas foi necessário reforçar seu

significado, explicando que se trata de um estado da matéria no qual os átomos estão ionizados, diferindo do fogo e da lava.

Professor - *Quais estados físicos da matéria vocês conhecem?*

Alunos: *Líquido, Sólido e Gasoso.*

Professor - *Só existem esses?*

Aluno T - *Eu vi num documentário que tem o plasma também. Mas não sei o que é direito. Como é isso? Ele é tipo o quê?*

Professor - *Exatamente. O plasma é considerado o quarto estado da matéria. Ele é um gás ionizado, ou seja, um gás cujas partículas (átomos ou moléculas) perderam ou ganharam elétrons, tornando-se carregadas eletricamente. Isso faz com que o plasma tenha propriedades muito diferentes dos outros estados físicos.*

Professor: *Vamos ver o vídeo.*

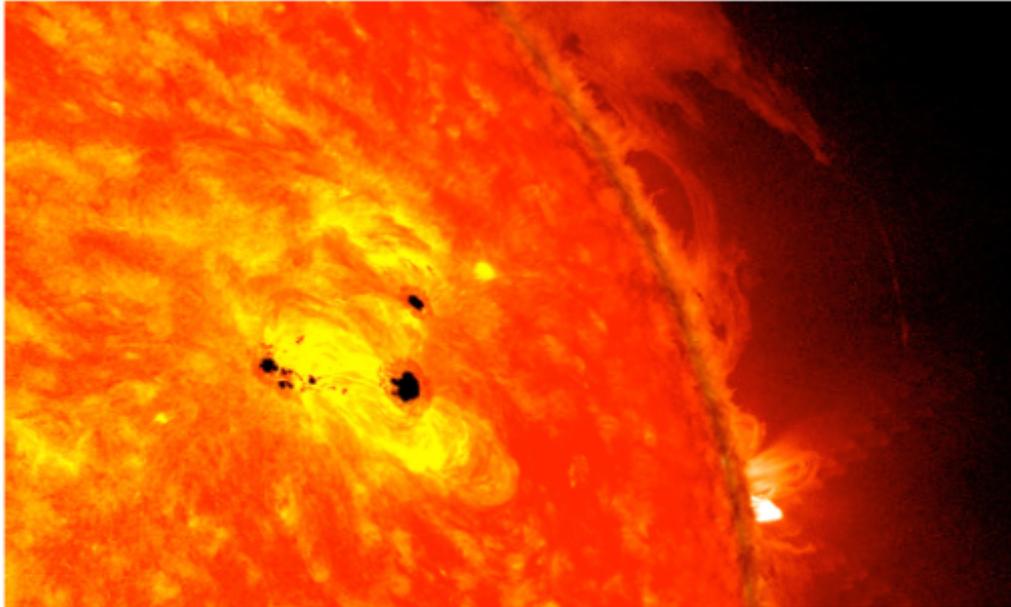
Q6. O que são manchas solares?

As respostas, como *São uns buracos pretos no Sol, Pontos no Sol menos quentes; Faz parte do Sol e tem uma cor mais escura, tipo uma pinta e É igual a lava que tem umas manchas pretas*, mostram que a maioria dos participantes entende que as manchas solares, ver Figura 14, são áreas escuras no Sol, o que está correto. No entanto, há certa confusão sobre a causa dessas manchas.

Algumas respostas sugerem que são buracos ou materiais como lava, o que não é exato. A explicação correta é que as manchas solares são regiões temporariamente mais frias na superfície do Sol, causadas por variações no campo magnético, que restringem o movimento do plasma e reduzem a temperatura local em comparação com as áreas ao redor.

Algumas respostas sugerem que são buracos ou materiais como lava, o que não é exato. A explicação correta é que as manchas solares são regiões temporariamente mais frias na superfície do Sol, causadas por variações no campo magnético, que restringem o movimento do plasma e reduzem a temperatura local em comparação com as áreas ao redor.

Figura 14 - Região ativa com manchas solares escuras



Fonte: NASA / SDO / AIA / HMI / Goddard Space Flight Center (2025)

Esses resultados indicam semelhanças com os estudos de Aroca e Silva (2011), em que alunos descreveram a composição do Sol como lava ou magma e as manchas solares como buracos. Ainda de acordo com eles, os alunos utilizaram seus conhecimentos de geologia, como lava e magma, adquiridos nas aulas de Ciências, para tentar explicar o Sol. Ou seja, partiram de algo conhecido em busca de explicações para algo novo, utilizando, assim, seus conhecimentos prévios e experiências.

No entanto, estamos tratando aqui de alunos do ensino médio. A expectativa era de respostas mais bem elaboradas, pois esses alunos têm mais conhecimentos. Apesar disso, o tema *manchas solares* pode parecer bastante complexo, por estar relacionado a campos magnéticos, um conteúdo dificilmente abordado e, quando o é, raramente é relacionado à astronomia, ou melhor, ao Sol e seus fenômenos.

4.6 A maior estrela do Universo

Q7. O Sol é a maior estrela do Universo?

As principais respostas foram: *Sim, porque ele está mais próximo; Não, existem estrelas maiores, mas não conheço outras; Sim, mas só no Sistema Solar e as estrelas são grandes e o Sol é pequeno.* Essas respostas mostram que alguns participantes identificam corretamente que existem estrelas maiores que o Sol, enquanto outros acreditam que ele seja a maior estrela do universo.

A resposta: *Sim, porque ele está mais próximo* sugere uma confusão entre percepção visual e tamanho real, já que o Sol parece maior no céu simplesmente por estar muito mais próximo da Terra do que outras estrelas. Assim, propostas para o ensino da astronomia e astrofísica estelares no Ensino Médio, como a de Horvath (2013), se tornam relevantes, permitindo que os alunos compreendam como o brilho aparente e a perspectiva influenciam na noção de tamanho das estrelas e do Sol.

Para reforçar esse conhecimento, foi interessante apresentar comparações entre o Sol e outras estrelas gigantes, como Betelgeuse e VY Canis Majoris, ver Figura 15, destacando as diferenças de tamanho por meio de imagens, modelos visuais e simulações.

Figura 15 - comparação de tamanhos entre o Sol, Betelgeuse e VY Canis Majoris.



Fonte: Universe Sandbox (2025)

Aluna B - Por que elas são maiores que o Sol?

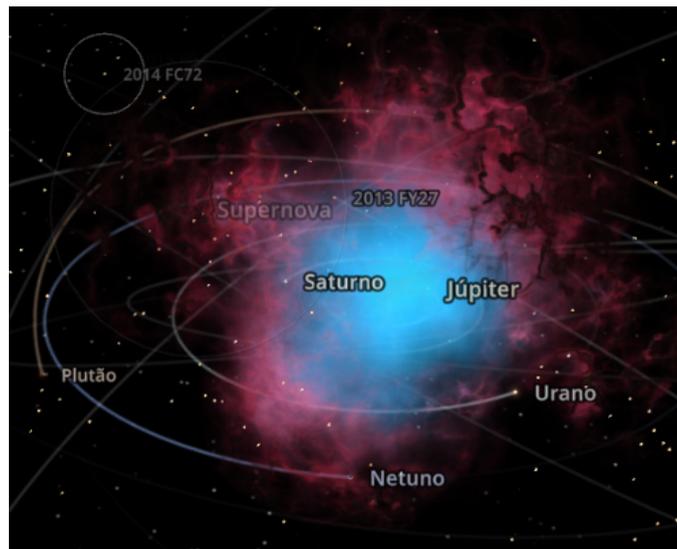
Professor - Porque durante as formações delas existiam mais matérias e devido a gravidade ela se condensou e aqueceu formando essas estrelas que a gente chama de supergigantes. Essas estrelas estão esgotando seu combustível nuclear. Elas provavelmente já queimaram hidrogênio e hélio e estão fundindo elementos mais pesados como carbono, oxigênio e silício. Quando atingirem o ferro nos núcleos, a fusão não vai mais produzir energia pra sustentar a gravidade. Daí, a estrutura da estrela quebra, desencadeando uma supernova tipo II.

Professor - E o que é uma supernova?

Aluno T - É quando uma estrela morre numa explosão.

Assim, simulamos uma supernova no Sol, ver Figura 16, e explicamos o que aconteceria caso o ele tivesse massa suficiente para desencadeá-la. A partir disso, então, uma aluna perguntou o que aconteceria com a Terra, enfatizamos que se uma supernova é acionada no Sol, ela enviará uma nuvem de gás para o Sistema Solar. A nuvem atingirá a Terra dentro de uma hora da supernova, causando sua destruição e dos demais planetas rochosos. Por volta de seis horas, atingirá a órbita de Júpiter e, em 24 horas, a nuvem irá se expandir para os confins externos do Sistema Solar.

Figura 16 - Simulação do Sol numa supernova



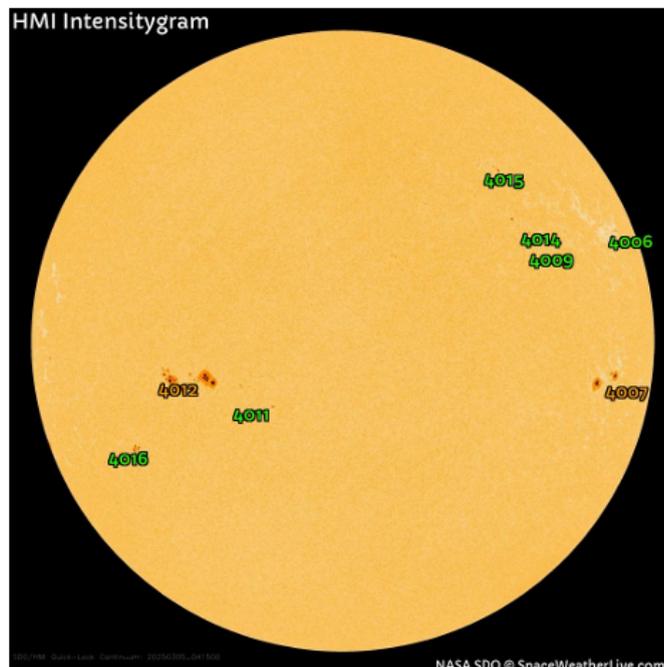
Fonte: Universe Sandbox (2025)

4.7 O dia da observação das manchas solares

Para obter informações atualizadas sobre os dias específicos em que manchas solares estivessem visíveis e pudéssemos fazer as observações, consultamos o site SpaceWeatherLive.com, que fornece uma visão geral diária de todas as regiões de manchas solares visíveis no Sol, juntamente com suas propriedades, imagens e chances de erupções solares ou eventos de prótons. Então, escolhemos um dia apropriado para esta atividade e fomos montar o telescópio.

Assim, foi possível saber que estamos no Ciclo Solar 25, que começou oficialmente em dezembro de 2019 e deve atingir seu máximo este ano, com um pico na quantidade de manchas solares e atividade solar intensa, o que foi uma boa notícia e então deixou os estudantes muito animados para conseguirem observá-las.

Figura 17 - Manchas solares e suas localizações.

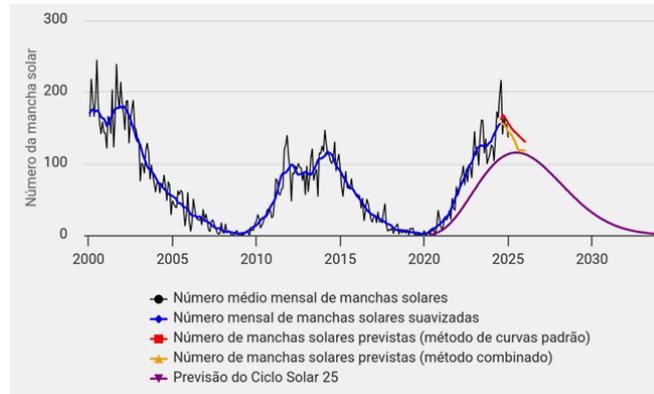


Fonte: NASA/SDO/SpaceWeather (2025)

Com isso, após a montagem do telescópio e a colocação do filtro solar, realizamos o momento de observação com o Sol ao meio-dia. Achemos que seria interessante observar nesse horário, porque possibilitaria uma visão mais nítida do Sol na cor branca, porém a alta temperatura dificultou a atividade, e os alunos se

sentiram incomodados durante a observação. Então, retornamos à sala de aula e aguardamos que o Sol se aproximasse do horizonte, em uma condição mais amena, para retomar as observações

Figura 17 - Progressão solar. Manchas solares e suas localizações.



Fonte: WDC-SILSO, Royal Observatory of Belgium, Brussels (2025)

O local escolhido foi o pátio da escola, por ser uma área aberta. Dessa forma, além dos alunos inscritos no minicurso, outros estudantes que estavam no local e ficaram curiosos também puderam participar da observação, muitos deles nunca tendo olhado pelo telescópio antes – e menos ainda para o Sol.

Como os alunos do minicurso já haviam estudado sobre as manchas solares nos dias anteriores, eles ajudaram os demais a visualizá-las e explicaram do que se tratavam. Essa interação fez parte da proposta de socialização e discussão que propus para este dia. A seguir, transcrevi um dos diálogos entre esses alunos.

Aluno T - *Ei! Vem observar aqui!*

Aluno não participante - *Cadê? Ih, que massa! Por que não queima os olhos?*

Aluno T - *Por causa do filtro solar. Ele bloqueia a luz que queima e dá pra ver. Você viu umas manchas?*

Aluno não participante - *Não... não sei. Deixa eu ver de novo. Ah, sim, agora sim, umas manchinhas bem pequenas, né? O que é?*

Aluno T - *É... quando o sol tá em um ciclo solar alto, aí ele fica com um campo magnético forte, aí esse campo magnético impede que essa região se*

aqueça muito, então ela é mais fria, aí por isso fica mais escura e aparece desse jeito.

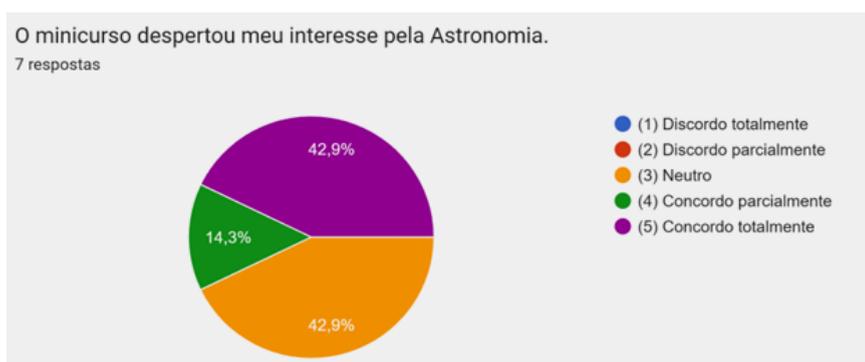
Esse diálogo demonstra que o aluno estava muito atento aos dias de explicação e exemplifica como um estudante pode transmitir, de forma simples e direta, um conceito astronômico para outra pessoa. Assim, ele foi capaz de abordar dois pontos principais: a segurança na observação solar, destacando o uso do filtro para proteger os olhos ao olhar diretamente para o Sol, e a explicação das manchas solares, mostrando como elas surgem devido ao campo magnético do Sol e por que são mais escuras por serem mais frias.

4.8 Análise do Questionário de Avaliação do Minicurso

O minicurso foi avaliado pelos participantes por meio de um questionário composto por sete questões. A seguir, apresentamos os resultados e análises de forma integrada. Utilizando uma escala de concordância do tipo Likert com cinco níveis: discordo totalmente, discordo parcialmente, neutro, concordo parcialmente e concordo totalmente. As respostas foram analisadas considerando o grau de concordância dos alunos com as afirmações propostas.

Na primeira questão, sobre se o minicurso despertou o interesse pela astronomia, ver Figura 18, 3 alunos (42,9%) se mostraram neutros, 1 (14,3%) concordou parcialmente e 3 (42,9%) concordaram totalmente.

Figura 18 - Pergunta 1 do questionário final.

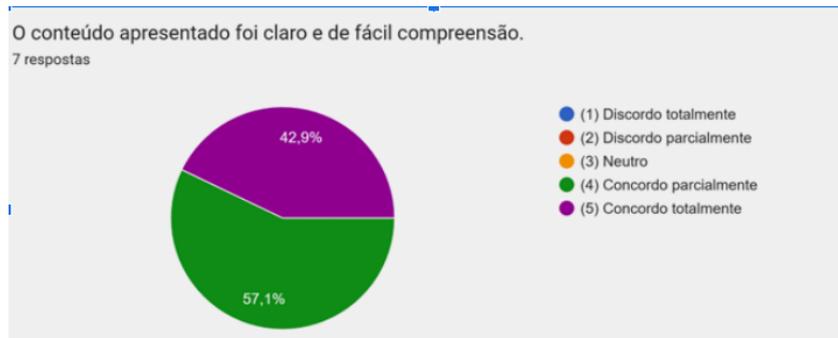


Fonte: O autor

Assim, 4 alunos (57,2%) responderam positivamente. A análise desses dados indica que a maioria dos alunos teve seu interesse despertado ou reforçado, mas a presença significativa de respostas neutras (42,9%) sugere que ainda há espaço para tornar o tema mais envolvente para todos os participantes.

Em relação à clareza e facilidade de compreensão do conteúdo apresentado, ver Figura 19, 3 alunos (42,9%) disseram concordar parcialmente e 4 (57,1%) concordaram totalmente, totalizando 7 respostas positivas (100%). Esse resultado demonstra que a abordagem utilizada foi eficiente, garantindo uma boa compreensão dos conceitos por parte dos participantes.

Figura 19 - Pergunta 2 do questionário final.



Fonte: O autor

Na terceira questão, sobre o impacto das atividades práticas (simulações e observações) na compreensão dos conceitos, ver Figura 20, 1 aluno (14,3%) respondeu de forma neutra, 2 (28,6%) concordaram parcialmente e 4 (57,1%) concordaram totalmente.

Figura 20 - Pergunta 3 do questionário final.

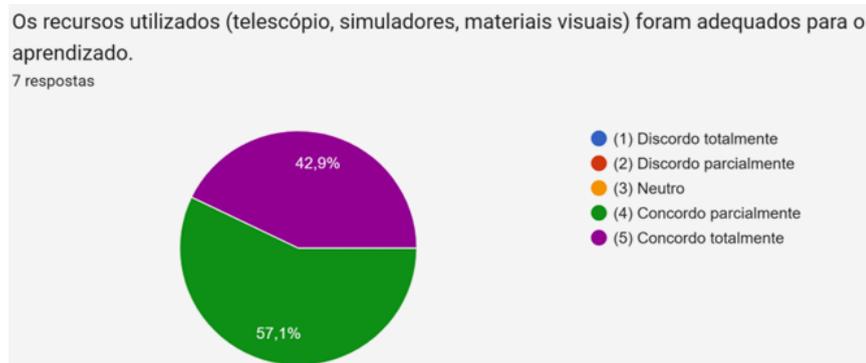


Fonte: O autor

Com isso, 6 alunos (85,7%) responderam positivamente. Isso reforça a importância da inclusão de atividades práticas para facilitar a assimilação dos conteúdos, especialmente em temas astronômicos.

Quanto aos recursos utilizados, como telescópio, simuladores e materiais visuais, ver Figura 21, 3 alunos (42,9%) concordaram parcialmente e 4 (57,1%) concordaram totalmente, novamente totalizando 100% de respostas positivas. A avaliação confirma que os recursos escolhidos foram adequados e contribuíram de forma significativa para o aprendizado.

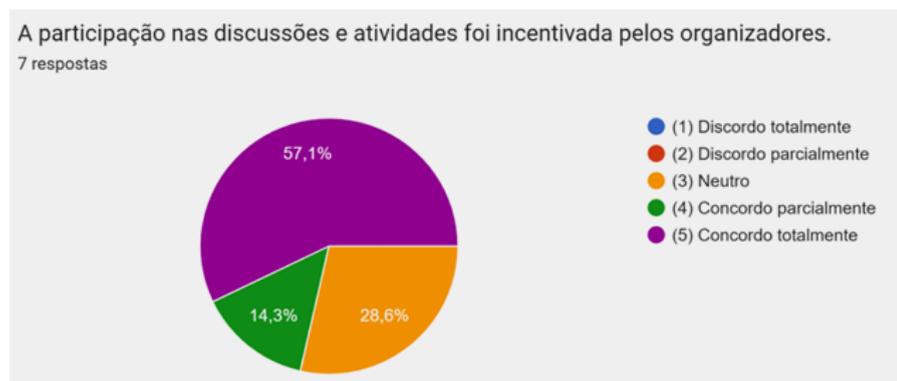
Figura 21 - Pergunta 4 do questionário final.



Fonte: O autor

Sobre o incentivo à participação nas discussões e atividades, ver Figura 22, 4 alunos (57,1%) concordaram totalmente, 1 (14,3%) concordou parcialmente e 2 (28,6%) permaneceram neutros.

Figura 22 - Pergunta 5 do questionário final.

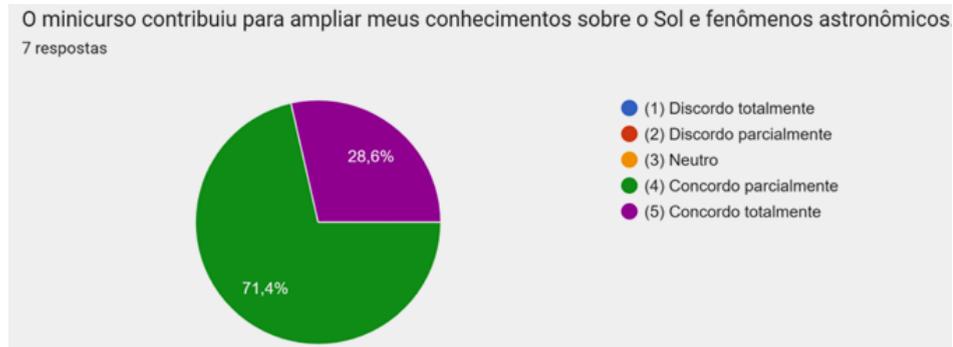


Fonte: O autor

Com isso, 5 alunos (71,4%) deram uma resposta positiva. Embora o resultado seja majoritariamente favorável, a quantidade de respostas neutras sugere que algumas melhorias ainda podem ser feitas para promover maior engajamento dos alunos.

No que se refere à contribuição do minicurso para a ampliação dos conhecimentos sobre o Sol e fenômenos astronômicos, ver Figura 23, 2 alunos (28,6%) concordaram totalmente e 5 (71,4%) concordaram parcialmente, totalizando novamente 100% de respostas positivas.

Figura 23 - Pergunta 6 do questionário final.



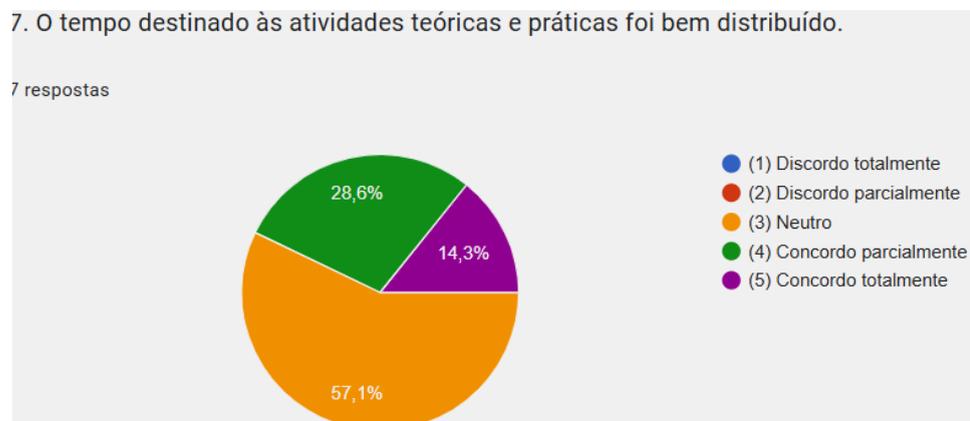
Fonte: O autor

Esse dado evidencia que o minicurso atingiu seu objetivo de promover novos aprendizados, mesmo que uma parte dos alunos tenha demonstrado uma concordância mais moderada.

Por fim, sobre a distribuição do tempo entre atividades teóricas e práticas, ver Figura 24, 4 alunos (57,1%) se mostraram neutros, 2 (28,6%) concordaram parcialmente e apenas 1 (14,3%) concordou totalmente.

A análise desses resultados aponta para uma percepção de desequilíbrio na organização do tempo, sugerindo a necessidade de ajustes no cronograma para futuras edições, a fim de tornar o ritmo das atividades mais dinâmico e equilibrado

Figura 24 - Pergunta 7 do questionário final.



Fonte: O autor

5 CONCLUSÃO

Diante do que foi observado, podemos perceber a importância do minicurso para os estudantes no que tange o aprendizado de astronomia, utilizando simulações, discussões e atividades práticas em sala de aula. Essas estratégias proporcionaram momentos significativos de observação e troca de conhecimentos, inclusive com os próprios alunos ensinando o que aprenderam a seus colegas.

Ao longo das atividades, notou-se que os estudantes partiram de conhecimentos prévios e experiências para buscar explicações sobre fenômenos desconhecidos, o que evidencia a importância de propostas que valorizem esse tipo de construção do saber. No entanto, ainda persistem concepções equivocadas, como a crença de que o Sol seria a maior estrela do universo, ou a dificuldade em compreender fenômenos como as estações do ano e as distâncias astronômicas — que, mesmo com representações numéricas, continuam abstratas para muitos.

Atividades como oficinas, minicursos, palestras e observações dos astros são fundamentais para disseminar o conhecimento astronômico e despertar o interesse da comunidade. Nessa perspectiva, a tecnologia surge como um importante aliado, com simuladores e recursos visuais que facilitam a aprendizagem e oferecem novas possibilidades para o ensino.

Contudo, o número de participantes foi realmente baixo para uma proposta que visa promover o ensino de astronomia nas escolas, devido à limitação de recursos tecnológicos e de pessoal por parte dos elaboradores, o que não permitiu a ampliação do número de alunos. O tempo disponível para a elaboração deste trabalho e a quantidade de instrumentos para coleta de dados também não favoreceram a ampliação, pois, se tivéssemos 40 alunos, teríamos aproximadamente 840 dados entre desenhos e respostas aos questionários, além das transcrições a serem analisadas.

Além disso, como pontos de melhoria, destacam-se a necessidade de fortalecer o estímulo à participação e revisar a distribuição do tempo de aula entre teoria e prática, visando uma experiência ainda mais satisfatória para os futuros participantes.

O trabalho trouxe reflexões relevantes sobre o ensino de astronomia no ambiente escolar, demonstrando que é possível abordar essa temática nas escolas por meio de práticas como observações. Porém, reconhecemos que, diante das dificuldades enfrentadas pelas instituições de ensino, essa possibilidade só se concretiza quando o professor está disposto a viabilizá-la e, principalmente, quando a escola busca alternativas e estabelece diálogo com outras formas de ensino, incluindo parcerias com entidades externas, como grupos de astrônomos amadores.

Por fim, considera-se que a proposta valorizou e estimulou o ensino de astronomia no contexto escolar, na medida em que os estudantes puderam participar ativamente, discutir e aplicar os conhecimentos adquiridos com seus colegas por meio da prática observacional.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. R. B. de. **O conhecimento dos alunos sobre astronomia ao final do ensino médio**. 2012. 44 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Naturais) — Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

ANASTÁCIO, M. A. S. **Astronomia no Ensino Médio**: uma proposta de curso híbrido com o uso de ambiente virtual de aprendizagem. 2020. 25 p. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020.

ARCOVERDE, S. C. **Análise do currículo de Pernambuco sobre os assuntos de astronomia antes e depois da reforma do ensino médio**. 2023. 22 f. TCC (Graduação) - Curso de Física, Centro Acadêmico do Agreste, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2023.

AROCA, S. C.; SILVA, C.C. Ensino de astronomia em um espaço não formal: observação do Sol e de manchas solares. **SciELO Brasil - Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 33, n. 1, abr. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/9bz734pHGKDB6s57YC8RrYs/?lang=pt>. Acesso em: 18 abr. 2025.

AROCA, S. C.; COLOMBO JR., P. D; SILVA, C.C. TÓPICOS DE FÍSICA SOLAR NO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE DE UM CURSO COM ATIVIDADES PRÁTICAS NO OBSERVATÓRIO DIETRICH SCHIEL. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 14, p. 7–25, 2012. Disponível em: <https://relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/12>. Acesso em: 18 abr. 2025.

AZEVEDO, J. C de. Globalização, tecnicismo e os desafios para uma educação comprometida com a formação humana. **Rizoma Freireano**, Espanha, n. 10, 18 p, 2011. Disponível em: <https://rizoma-freireano.org/articles-1010/globalizacao-tecnicismo-e-os-desafios-para-uma-educacao-comprometida-com-a-formacao-humana-jose-clovis-de-azevedo>. Acesso em: 21 abr. 2025.

BANDEIRA, A. P. S da. *et al.*. **O processo de aprendizagem - mediação e estilo de ensino: uma perspectiva sociointeracionista**. Anais VII CONEDU - Edição Online... Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69112>>. Acesso em: 22 abr. 2025.

BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A.; RAMOS, F. P. CONTRIBUIÇÕES DE UMA OFICINA DE ASTRONOMIA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, n. 2, 4 set. 2017.

BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A. **ENSINO DE ASTRONOMIA**: uma proposta para a formação de professores de ciências dos anos iniciais. 1ª ed. Maringá: Massoni Gráfica e Editora, 2016. 59 p.

BERMUDES, W. L.; SANTANA, B. T.; BRAGA, J. H. O.; SOUZA, P. H. TIPOS DE ESCALAS UTILIZADAS EM PESQUISAS E SUAS APLICAÇÕES. In: PRICE, R.; HOBERMAN, Richard *et al.* **Academia.edu**. Campos dos Goytacazes, RJ. mai/abr. 2016. Disponível em:

https://www.academia.edu/42036647/Tipos_de_escalas_utilizadas_em_pesquisas_e_suas_aplica%C3%A7%C3%B5es. Acesso em: 14 mai. 2025

BERNARDES, A. O. OBSERVAÇÃO DO CÉU ALIADA À UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE STELLARIUM NO ENSINO DE ASTRONOMIA EM TURMAS DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA). **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 10, p. 7–22, 2010. Disponível em: <https://relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/149>. Acesso em: 18 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas/SP, 1999. 187p.

CAMPANA, E. C.; LANGHI, R. Simulador Digital das Leis de Kepler no Ensino Médio. In: IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, 2016, Goiânia, **Anais [...]** Goiânia: UFG, 2016. Disponível em: <https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/SNEAIV-1acircular.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2025.

CARBONI, A. **Astronomia no ensino médio: uma proposta de sequência didática**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/8466>. Acesso em: 18 abr. 2025.

CARVALHO, T. F. G de; Ramos, J. E. F. A BNCC E O ENSINO DA ASTRONOMIA: O QUE MUDA NA SALA DE AULA E NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES. **Revista Currículo e Docência**. Pernambuco, v. 2, n. 2, ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/CD/article/view/249561>. Acesso em: 21 abr. 2025.

DIAS, W. S.; PIASSI, L.P. Por que a variação de distância do Sol não explica as estações do Ano?. **SciELO Brasil - Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 29, n. 3, jul. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/YqCKCKGRwp7GpfFBsqHQzcb/>. Acesso em: 18 abr. 2025.

FARIA, R. Z.; VOELZKE, M. R. Análise das características da aprendizagem de astronomia no ensino médio nos municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá. **SciELO Brasil - Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 30, n. 4, fev. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/csMfN6zwXKjb9hxjRR8KNvB/>. Acesso em: 18 abr. 2025

GELLACIC, B.; SANTOS, V. M.; LANGHI, R. Um estudo sobre concepções alternativas do movimento aparente do Sol no contexto do projeto analema. In: IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, 2016, Goiânia, **Anais [...]** Goiânia:

UFG, 2016. Disponível em:

https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2018/04/SNEA2016_TCO4.pdf.

Acesso em: 18 abr. 2025.

GHANEM, E.; TRILLA, J. **Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos**. 1ª edição. São Paulo: Summus Editorial, 2008. 168 p.

GOMES, E. C.; FRANCO, X. L. S. O.; ROCHA, A. S. **Uso de Simuladores Para Potencializar a Aprendizagem no Ensino de Física**. Araguaína: EDUFT, 2020. 64 p.

HORVATH, J. E. Uma Proposta Para o Ensino de Astronomia e Astrofísica Estelares no Ensino Médio. **SciELO Brasil - Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 35, n. 4, out. 2013. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbef/a/cQ7WGXc3QJvJYFLvRk6fTvd/?format=pdf>. Acesso em: 17 abr. 2025.

KLEIN, A. E.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M.; ZAPPAROLI, F. V. D. OS SENTIDOS DA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA: UMA ANÁLISE COM BASE NA RELAÇÃO COM O SABER. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 10, p. 37–54, 2010. Disponível em:

<https://relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/151>. Acesso em: 18 abr. 2025

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **SciELO Brasil - Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 31, n. 4, fev. 2010. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbef/a/jPYT5PRkLsy5TJQfM8pDWKB/#>. Acesso em: 18 abr. 2025.

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores**. 2009. 370 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2009.

LEITE, C. **Formação do professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade**. 2006. 274 p. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, USP, Faculdade de Educação, São Paulo/SP, 2006.

LINO, N. J. **A inserção da astronomia como disciplina do currículo do ensino médio: uma breve análise sobre as concepções de alguns professores da rede pública de Pernambuco**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Física-Licenciatura) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2021.

MARTINS, V. W. **Possibilidades e Desafios no Uso de Simulações Virtuais no Ensino de Química**. 2022. 101 f. Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, São Paulo, 2022.

MEDEIROS JÚNIOR, J. C. **Astro Agreste**: um estudo sobre a divulgação da astronomia e a formação docente. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Física) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2020.

MENDES SOBRINHO, J. A. C de. **PRÁTICAS DA DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS EM DIFERENTES CONTEXTOS**: percursos de pesquisas. 1º ed. Teresina: EDUFPI, 2018. 267 p.

MINAYO, M. C. S de. **PESQUISA SOCIAL**: Teoria, método e criatividade. 28ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. 109 p.

MORTIMER, E. F. **LINGUAGEM E FORMAÇÃO DE CONCEITOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS**. 1ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 200. 383 p.

MORAIS, Wagner José de. **O livro didático e a astronomia**: uma análise sob a perspectiva dos Parâmetros Curriculares Nacionais. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Física – Licenciatura) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2020.

NASCIMENTO, G. L. **Um projeto de astronomia**: uma análise sobre a sua influência no desempenho dos alunos na OBA e na aprendizagem em física. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Física-Licenciatura) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2020.

OLIVEIRA, C. M.; ALMEIDA JUNIOR, E. R. B.; SILVA, H. V.; DIAS, N. A. Ensino de Astronomia Solar: um estudo bibliográfico. *In*: XI EPCC - Encontro Internacional de Produção Científica, 2019, Maringá, **Anais eletrônicos [...]** Maringá: Unicesumar, 2019. Disponível em: <https://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/3551/>. Acesso em: 18 abr. 2025.

OLIVEIRA, E. F.; VOELZKE, M. R.; AMARAL, L. H. PERCEPÇÃO ASTRONÔMICA DE UM GRUPO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL DE SÃO PAULO DA CIDADE DE SUZANO. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 4, p. 79–99, 2007. Disponível em: <https://relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/102>. Acesso em: 18 abr. 2025.

OLIVEIRA, L. F. de; COSTA R. C. R da. **Sociologia para jovens do século XXI**. 4ª edição. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2016. 516 p.

PEREIRA, M. R. S.; FARIAS, T. R. C. Concepções sobre o Sol: uma proposta de categorização. *In*: IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, 2016, Goiânia, **Anais [...]** Goiânia: UFG, 2016. Disponível em: https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2018/04/SNEA2016_TCO3.pdf. Acesso em: 18 abr. 2025.

ROSA, Ana Paula Marques da; GOI, Mara Elisângela Jappe. Teoria socioconstrutivista de Lev Vygotsky: aprendizagem por meio das relações e interações sociais. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, nº 10, 26 de março de 2024. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/24/10/teoria-socioconstrutivista-de-lev->

vygotsky aprendizagem-por-meio-das-relacoes-e-interacoes-sociais. Acesso em: 22 abr. 2025.

SABINO, A. C. **Tópicos de astronomia para o ensino médio**. 2022. 82 f. Tese de Mestrado (Ensino de Física). Universidade Tecnológica do Paraná, Campo Mourão, 2022.

SAGAN, C. E. **Cosmos**. Tradução de Lúcia Santaella. São Paulo: Companhia das Letras, 2006. (Obra original de 1980)

SAGAN, C. E. **Pálido ponto azul**: Uma visão do futuro da humanidade no espaço. 2ª edição. São Paulo: Companhia das Letras, 2019. 334 p.

SCARINCI, A. L.; PACCA, J. L. A. Um curso de astronomia e as pré-concepções dos alunos. **SciELO Brasil - Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 28, n. 1, nov. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/Bg4vQRD3kmKPRkVMq9tstLC/>. Acesso em: 18 abr. 2025.

SEVERINO, A. J. **METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO** [livro eletrônico]. 1ª edição. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, E.; FORTES, I.; ARAÚJO, L. **CULTURA, SOCIALIZAÇÃO E EDUCAÇÃO: UMA ABORDAGEM INTEGRADA**. Revista Tópicos, v. 2, n. 11, 2024. ISSN: 2965-6672.

SILVA, E. M. S. dos. **Jornada pelo sistema solar**: uma proposta de jogo para os anos finais do Ensino Fundamental. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Física) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2021

SILVA, I. C. F. da; SHIGUNOV NETO, A. Panorama das pesquisas de educação em astronomia no Brasil: análise dos trabalhos apresentados nas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, [S. l.], v. 10, p. e 023011, 2023. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rbic/article/view/913>. Acesso em: 18 abr. 2025.

SILVA, P. H. B. da. **A construção de telescópios como uma ferramenta para o ensino de óptica geométrica**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Física - Licenciatura) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2024.

SILVA, T. P.; BISCH, S. M. Nossa posição no Universo: uma proposta de sequência didática para o ensino médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 29, p. 27–49, 2020. Disponível em: <https://relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/412>. Acesso em: 18 abr. 2025.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo de ensino- aprendizagem. **SciELO Brasil - Revista Brasileira de Educação**. São Paulo, v. 13, n. 39, fev. 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbef/a/jPYT5PRkLsy5TJQfM8pDWKB/#>. Acesso em: 18 abr. 202

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL E RESPOSTAS

Questionário Inicial

O que você entende por “manchas solares”?

- São uns buracos pretos no Sol.
- É tipo uma energia que ele lança.
- É quando a gente vê o Sol, mas tem umas coisas borradas nele.
- A energia do Sol que queima e mancha os objetos.
- Pontos no Sol menos quentes.
- É igual à larva que tem umas manchas pretas.
- Faz parte do Sol e tem uma cor mais escura tipo uma pinta.

Qual o tamanho do Sol? Ele é maior que a Terra?

- Ele é bem grande, é maior que a Terra.
- Tamanho redondo e grande, muito maior que a Terra.
- Por exemplo, o Sol pode ser do tamanho de um vulcão e a Terra do tamanho de uma árvore.
- Uns 300 mil quilômetros. A Terra é bem menor.
- 100.000 km, e a gente aprende que ele é maior que a Terra.
- Se o Sol fosse uma bola, a Terra era uma bolinha que girava, então o Sol é maior.
- É uma estrela, e estrelas têm massa muito maior que a dos planetas, pois mandam energia.

Como você acha que a atividade solar pode afetar a Terra e o nosso dia a dia?

- Eu vi que o Sol pode mandar tempestades.
- Ele aquece a Terra e por isso tem água líquida.
- É responsável pelas estações do ano, por exemplo no inverno não temos muito sol.
- Serve pra aquecer a Terra e aumentar a temperatura.
- As plantas usam para fotossíntese, e a gente pra gerar energia.
- O Sol pode ter raios que atingem a Terra e causam queimaduras, então usamos protetor solar.
- O Sol é uma estrela que emite radiação e afeta a vida na Terra através de energia.

A que distância você acredita que está o Sol da Terra?

- 40.000 km
- 5.500.040 km
- 700.000 km
- 10.000 km
- 455.500 km

- 10.000.000.000 km
- 29.999.999.999 km

Você já observou o Sol de alguma forma? Como foi essa experiência?

- Não, nunca observei.
- Já vi, mas só pela internet numa live de astronomia.
- Só nos filmes.
- Já vi quando teve o eclipse, a gente foi observar, foi muito legal ver.
- Quando teve o eclipse, acho que em 2023, eu estava com medo, mas olhei com meu pai.
- Apenas em filmes e séries.
- No último eclipse compramos filtros de solda e fomos observar. Foi muito massa, ficou escuro.

Do que é feito o Sol?

- Fogo
- Larva
- Gás e fogo
- Fogo
- Parece que é plasma, vi num doc.
- Larva ou plasma
- Gás e plasma

O Sol é a maior estrela do universo?

- Sim, porque ele está mais próximo.
- Não; tem maiores, mas não conheço outras.
- Tem estrelas maiores.
- Não, as estrelas parecem menores porque estão longe.
- As estrelas são muito grandes e o Sol é pequeno.
- Sim, mas só no sistema solar.
- O Sol é uma estrela grande em comparação com os planetas, mas há que existam maiores.

APÊNDICE B - PLANEJAMENTO DO MINICURSO

MINICURSO: INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA COM ÊNFASE NA OBSERVAÇÃO SOLAR

1. IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO: INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA COM ÊNFASE NA OBSERVAÇÃO SOLAR

DADOS: Anderson Soares Pereira

DISCIPLINA: Astronomia

UNIDADE ACADÊMICA: Universidade Federal de Pernambuco – Campus Agreste

LOCAL: Escola de Ensino Médio – Gravatá

E-mail: anderson.soaresp@ufpe.br

2. JUSTIFICATIVA

Ainda há uma forte precarização do ensino de Astronomia no Brasil. Muitos estudantes, ao terem seu primeiro contato com essa área do conhecimento, se deparam com abordagens inadequadas adotadas por alguns professores, o que contribui para a percepção da Astronomia como algo distante da realidade cotidiana. Esse afastamento do conhecimento científico tem colaborado com o avanço do negacionismo, especialmente em uma sociedade altamente tecnologicizada, mas que ainda se mostra alheia ao uso efetivo da tecnologia no ambiente escolar. Além disso, a influência de uma lógica educacional voltada para o capital tem contribuído para o desinteresse dos alunos por disciplinas que não apresentam, à primeira vista, uma aplicação prática imediata — como é o caso da Astronomia. O ensino dessa ciência, no entanto, deve contemplar a observação como instrumento pedagógico central, algo que tem sido negligenciado nos espaços formais de ensino. Diante disso, torna-se um desafio repensar o ensino de Astronomia, buscando expandir os espaços de aprendizagem, promover o interesse dos estudantes e refletir sobre quais são as abordagens mais adequadas para tornar essa área mais acessível, significativa e instigante no contexto escolar.

3. Ementa

]Noções de tamanho e distância do sol em relação à terra;]impactos da atividade solar na terra;]experiências de observação do sol; do que é feito o sol e manchas solares;]a maior estrela do universo.

4. Conteúdos

1ª Aula (12/02/2025)

- Formação do Sistema Solar
- Tamanhos e distâncias da Terra em relação ao Sol
- Gravidade, clima, colisões e interações materiais
- Eclipses

2ª Aula (14/02/2025)

- Campo magnético
- Manchas solares
- Tamanhos e distâncias de outras estrelas
- Espectro eletromagnético e decomposição da luz
- Tempo de vida de uma estrela

3ª Aula (19/02/2025)

- Componentes do telescópio

- Medidas de segurança ao se observar o sol
- Aula Prática Observacional

5. Objetivos

Objetivo geral

- Promover a observação do Sol e a discussão de seus conceitos fundamentais.

Objetivos específicos

- Compreender escalas astronômicas;
- Entender a natureza do Sol, sua composição e fenômenos físicos associados;
- Aplicar conhecimentos em uma prática segura de observação solar.

6. Público-alvo

Discentes da Escola

Quantitativo de Vagas: 12 (doze) alunos.

7. Carga horária

Carga horária total: 12 (doze) horas

Local de realização do minicurso: Auditório e Pátio da escola

8. Período de realização

Início: 12/02/2025.

Término: 19/02/2025.

9. Metodologia

No desenvolvimento das aulas, prevê-se o envolvimento dos alunos no processo ensino-aprendizagem, através de:

- Aulas expositivas dialogadas, utilizando recursos técnicos próprios e institucionais;
- Discussão e problematizações, visando garantir o debate;
- Simulações, vídeos e imagens para compreensão e discussão dos fenômenos;
- Aplicação dos conhecimentos numa observação prática do sol.

10. Recursos

- **Técnicos**

Quadro, Piloto, Data Show, Notebook, Internet, Telescópio e componentes, Filtro Solar.

- **Digitais**

Internet, Textos, Imagens, [Universe Sandbox](#), [Whiteboard WBO](#), [Google Forms](#), [NASA Space Place](#)

10. Avaliação

A avaliação dos alunos será feita através de trabalhos em sala, debatidos e respondidos por todos os participantes, além da presença e participação dos alunos em todos os dias que o minicurso for ministrado.

11. Referência

BOCZKO, Roberto. *Conceitos de astronomia*. 2. ed. São Paulo: Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, 2022. 429 p. Prefácio de Ramachrisna Teixeira.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. *Fundamentos de física: óptica e física moderna*. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022. v. 4.

NASA Space Place. (n.d.). All about the Sun. NASA. <https://spaceplace.nasa.gov/all-about-the-sun/en/>

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MINICURSO

Instruções:

Leia atentamente cada afirmação e marque a opção que melhor expressa sua opinião em relação ao minicurso

1. 1. O minicurso despertou meu interesse pela Astronomia.

Marcar apenas uma oval.

- (1) Discordo totalmente
 (2) Discordo parcialmente
 (3) Neutro
 (4) Concordo parcialmente
 (5) Concordo totalmente

2. 2. O conteúdo apresentado foi claro e de fácil compreensão.

Marcar apenas uma oval.

- (1) Discordo totalmente
 (2) Discordo parcialmente
 (3) Neutro
 (4) Concordo parcialmente
 (5) Concordo totalmente

3. 3. As atividades práticas (simulações e observações) ajudaram a entender melhor os conceitos abordados.

Marcar apenas uma oval.

- (1) Discordo totalmente
 (2) Discordo parcialmente
 (3) Neutro
 (4) Concordo parcialmente
 (5) Concordo totalmente

4. 4. Os recursos utilizados (telescópio, simuladores, materiais visuais) foram adequados para o aprendizado.

Marcar apenas uma oval.

- (1) Discordo totalmente
 (2) Discordo parcialmente
 (3) Neutro
 (4) Concordo parcialmente
 (5) Concordo totalmente

5. 5. A participação nas discussões e atividades foi incentivada pelos organizadores.

Marcar apenas uma oval.

- (1) Discordo totalmente
 (2) Discordo parcialmente
 (3) Neutro
 (4) Concordo parcialmente
 (5) Concordo totalmente

6. O minicurso contribuiu para ampliar meus conhecimentos sobre o Sol e fenômenos astronômicos.

Marcar apenas uma oval.

- (1) Discordo totalmente
- (2) Discordo parcialmente
- (3) Neutro
- (4) Concordo parcialmente
- (5) Concordo totalmente

7. O tempo destinado às atividades teóricas e práticas foi bem distribuído.

Marcar apenas uma oval.

- (1) Discordo totalmente
- (2) Discordo parcialmente
- (3) Neutro
- (4) Concordo parcialmente
- (5) Concordo totalmente
-