



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ  
CENTRO CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**TAILSON DA SILVA RIBEIRO**

**UTILIZAÇÃO DO GAIA SKY NA SIMULAÇÃO DE ECLIPSE: UM ESTUDO DE  
CASO COM ALUNOS DA ESCOLA ESTADUAL E.C.I.E.M  
AGENOR MENDES PEDROSA**

**PATOS  
2025**

TAILSON DA SILVA RIBEIRO

UTILIZAÇÃO DO GAIA SKY NA SIMULAÇÃO DE ECLIPSE: UM ESTUDO DE  
CASO COM ALUNOS DA ESCOLA ESTADUAL E.C.I.E.M  
AGENOR MENDES PEDROSA

Trabalho de Conclusão de Curso  
Licenciatura em Física do Centro de  
Ciências Exatas e Sociais Aplicadas  
(CCEA) da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à  
obtenção do título de Licenciado em  
Física.

**Área de concentração:** Ensino de Física

**Orientador:** Prof. Dr. Rodrigo César Fonseca da Silva.

PATOS  
2025

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

R484u Ribeiro, Tailson da Silva.

Utilização do Gaia Sky na simulação de eclipse [manuscrito] : um estudo de caso com alunos da escola estadual E.C.I.E.M. Agenor Mendes Pedrosa / Tailson da Silva Ribeiro. - 2025.

61 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2025.

"Orientação : Prof. Dr. Rodrigo Cesar Fonseca da Silva, Coordenação do Curso de Física - CCEA".

1. Astronomia. 2. Simulador Gaia Sky. 3. Ferramenta didática. I. Título

21. ed. CDD 520

TAILSON DA SILVA RIBEIRO

UTILIZAÇÃO DO GAIA SKY NA SIMULAÇÃO DE ECLIPSE: UM ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DA ESCOLA ESTADUAL E.C.I.E.M. AGENOR MENDES PEDROSA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Física

Aprovada em: 22/05/2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Aline Iana de Farias** (\*\*\*.778.954-\*\*), em **02/06/2025 13:57:52** com chave **b90b1c523fd211f091111a7cc27eb1f9**.
- **Pedro Carlos de Assis Júnior** (\*\*\*.670.524-\*\*), em **02/06/2025 14:29:30** com chave **23fd13683fd711f0b4e11a1c3150b54b**.
- **Rodrigo Cesar Fonseca da Silva** (\*\*\*.640.044-\*\*), em **02/06/2025 13:46:31** com chave **22cd5f303fd111f088a41a1c3150b54b**.

Documento emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse [https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar\\_documento/](https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar_documento/) e informe os dados a seguir.

**Tipo de Documento:** Folha de Aprovação do Projeto Final

**Data da Emissão:** 02/06/2025

**Código de Autenticação:** 261a59



Aos meus pais por todo apoio, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

Quero, antes de tudo, agradecer a Deus, que me deu forças ao longo de toda a minha jornada até aqui. Não foi fácil, mas sei que ele esteve ao meu lado em todos os momentos, me sustentando durante esse árduo processo que é concluir uma graduação.

Agradeço, com todo o carinho, aos meus pais, que sempre me acompanharam, me incentivaram e, nos momentos em que pensei em desistir (não foram poucos) estavam lá para me dizer: “Continue, você consegue.” Mesmo quando eu duvidava da minha capacidade, eles acreditavam por mim. Costumo brincar que o diploma não é apenas meu, mas deles também. Sem o apoio incondicional que me deram, certamente não teria chegado ao fim deste curso.

Não posso deixar de mencionar o apoio fundamental do meu primo Adriano e da minha tia Carmen, que me acolheram de braços abertos quando precisei ficar na cidade de Patos para adiantar o curso. Esse gesto foi de extrema importância para mim e sou profundamente grato.

Agradeço também a todos os professores da UEPB, com quem tive a honra de aprender e que contribuíram tanto para minha formação, bem como aos meus colegas de curso, que tornaram essa jornada mais leve e especial. Fiz grandes amizades que levarei comigo para sempre, as lembranças dos momentos divertidos e descontraídos que vivemos juntos, momentos efêmeros na vida, mas eternos na memória.

Registro meu agradecimento ao meu orientador, Prof. Dr. Rodrigo César Fonseca da Silva, por todo o apoio e orientação ao longo desta caminhada, bem como à professora Aline Iana de Farias, que participou e me ajudou muito na elaboração desse trabalho. Estendo meus agradecimentos ao Prof. Dr. Pedro Carlos de Assis, membro da banca e excelente professor, cujos conselhos em sala de aula sempre foram muito valiosos.

## RESUMO

O interesse humano pelo céu remonta à antiguidade, levando a astronomia a ser considerada uma das ciências mais antigas. No entanto, seu ensino ainda enfrenta desafios em sala de aula, especialmente quanto à falta de engajamento dos alunos e à permanência de metodologias tradicionais, pouco eficazes frente à atual geração imersa em tecnologia. Isso se alicerça na perspectiva freiriana, que valoriza a participação ativa, crítica e engajada dos educandos, distanciando-se da mera transmissão de conteúdo. Diante disso, esta pesquisa apresenta um estudo de caso realizado na Escola Estadual E.C.I.E.M. Agenor Mendes Pedrosa, localizada no município de Aguiar-PB, com 24 alunos do 3º ano do Ensino Médio. O objetivo foi avaliar a eficácia do simulador Gaia Sky como recurso didático, a partir da simulação do eclipse anelar total de 2023. Os dados coletados, de natureza qualitativa, indicaram que o simulador contribui significativamente para a aprendizagem, atuando como ferramenta motivadora e facilitadora, ao proporcionar maior proximidade com os conteúdos astronômicos. Os estudantes descreveram a experiência como “prática”, “dinâmica” e muitos destacaram sua capacidade de oferecer uma “real dimensão do universo”. Os resultados demonstraram o potencial do uso de tecnologias como o Gaia Sky para renovar práticas pedagógicas e despertar maior interesse dos educandos pela astronomia.

**Palavras-Chave:** Astronomia; simulador Gaia Sky; ferramenta didática.

## ABSTRACT

Human interest in the sky dates back to antiquity, making astronomy one of the oldest sciences. However, its teaching still faces challenges in the classroom, especially regarding the lack of student engagement and the persistence of traditional methodologies, which are often ineffective for the current generation immersed in technology. This aligns with Freirean pedagogy, which emphasizes active, critical, and engaged student participation, moving away from mere content transmission. In this context, the present research presents a case study conducted at the E.C.I.E.M. Agenor Mendes Pedrosa State School, located in Aguiar-PB, involving 24 third-year high school students. The aim was to evaluate the effectiveness of the Gaia Sky simulator as a didactic resource, using the simulation of the 2023 total annular eclipse. The qualitative data collected indicated that the simulator significantly contributes to learning, acting as a motivating and facilitating tool by bringing students closer to astronomical content. The students described the experience as “hands-on,” “dynamic,” and many highlighted its ability to provide a “real dimension of the universe.” The results demonstrated the potential of technologies like Gaia Sky to renew pedagogical practices and spark greater interest in astronomy among students.

**Keywords:** Astronomy; Gaia Sky simulator; didactic tool.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 01</b> - Página inicial de download do Gaia Sky.....	20
<b>Figura 02</b> - Página de Downloads do Gaia Sky .....	20
<b>Figura 03</b> - Download do instalador do Gaia .....	21
<b>Figura 04</b> - Página inicial do Gaia Sky.....	21
<b>Figura 05</b> - Janela de download dos pacotes do Gaia Sky .....	21
<b>Figura 06</b> - Realizando download dos pacotes do Gaia Sky .....	23
<b>Figura 07</b> - Fechando a janela de download dos pacotes do Gaia Sky .....	23
<b>Figura 08</b> - Iniciando a navegação no Gaia Sky .....	24
<b>Figura 09</b> - Janela inicial do Gaia Sky .....	24
<b>Figura 10</b> - Janela inicial do Gaia Sky .....	25
<b>Figura 11</b> - Painel de informações do objeto foco.....	25
<b>Figura 12</b> - Pesquisando objeto no Gaia Sky .....	26
<b>Figura 13</b> - Pesquisando planeta Marte no Gaia Sky .....	26
<b>Figura 14</b> - Go to Object planeta Marte no Gaia Sky .....	27
<b>Figura 15</b> - Planeta Marte no Gaia Sky.....	27
<b>Figura 16</b> - Buscando mais informações sobre Marte no Gaia Sky .....	28
<b>Figura 17</b> - Janela de informações sobre Marte .....	28
<b>Figura 18</b> - Artigo sobre Marte.....	29
<b>Figura 19</b> - Painel de Controle.....	29
<b>Figura 20</b> - Painel de controle detalhado .....	30
<b>Figura 21</b> - Faixa de totalidade do eclipse anular de 14 de out. 2023.....	32
<b>Figura 22</b> - Evento de observação do eclipse anelar em Patos-PB no dia 14/10/2023.....	32
<b>Figura 23</b> – Simulação de Eclipse Anelar Total: Iniciando o Gaia Sky .....	34
<b>Figura 24</b> – Simulação de Eclipse Anelar Total: Página inicial do Gaia Sky .....	34

<b>Figura 25</b> – Simulação de Eclipse Anelar Total: Acessando Painel de Controle do Gaia Sky .....	35
<b>Figura 26</b> – Simulação de Eclipse Anelar Total: Inserindo data do Eclipse no Gaia Sky.....	35
<b>Figura 27</b> – Simulação de Eclipse Anelar Total: Enquadrando a Terra, Sol e Lua ...	36
<b>Figura 28</b> – Simulação de Eclipse Anelar Total: Dando início a simulação .....	36
<b>Figura 29</b> – Simulação de Eclipse Anelar Total: Alinhamento Sol, Lua e Terra .....	37
<b>Figura 30</b> – Simulação de Eclipse Anelar Total: Sombra projetada da Lua .....	37
<b>Figura 31</b> – Resposta do item 12 do questionário, exemplo 1 .....	48
<b>Figura 32</b> – Resposta do item 12 do questionário, exemplo 2 .....	48
<b>Figura 33</b> – Resposta do item 13 do questionário, exemplo 1 .....	49
<b>Figura 34</b> – Resposta do item 13 do questionário, exemplo 2 .....	49
<b>Figura 35</b> – Resposta do item 13 do questionário, exemplo 3 .....	49
<b>Figura 36</b> – Resposta do item 5 do questionário apêndice B.....	50
<b>Figura 37</b> – Resposta do item 7 do questionário apêndice B.....	51

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Familiaridade dos alunos com Astronomia .....	40
<b>Gráfico 2</b> - Formato predominante das aulas de Astronomia.....	41
<b>Gráfico 3</b> - Respostas referentes ao item 4 do questionário apêndice A .....	42
<b>Gráfico 4</b> - Visão dos discentes em relação modelo tradicional de ensino (lousa, slide e livros).....	43
<b>Gráfico 5</b> - Respostas referentes ao item 6 do questionário apêndice A .....	43
<b>Gráfico 6</b> - Respostas referentes ao item 7 do questionário apêndice A .....	44
<b>Gráfico 7</b> - Respostas referentes ao item 8 do questionário apêndice A .....	45
<b>Gráfico 8</b> - Respostas referentes ao item 9 do questionário apêndice A .....	46
<b>Gráfico 9</b> - Respostas referentes ao item 10 do questionário apêndice A .....	46
<b>Gráfico 10</b> - Respostas referentes ao item 12 do questionário apêndice A .....	47

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ECIEM	Escola Cidadã Integral Ensino Médio
ESA	Agência Espacial Europeia
PCN	Parâmetro Curricular Nacional
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	12
2.	O DESENVOLVIMENTO DA ASTRONOMIA .....	13
3.	ENSINO DE ASTRONOMIA .....	16
3.1.	Uso do Simuladores no Ensino da Astronomia. ....	17
3.2.	O simulador Gaia Sky no Ensino de Astronomia. ....	19
3.2.1.	Download e instalação do Gaia Sky. ....	19
3.2.2.	Instalando e executando o Gaia Sky em seu computador. ....	21
3.2.3.	Navegando no Gaia Sky .....	24
3.2.4.	Pesquisando um objeto específico no Gaia Sky. ....	26
3.2.5.	Acessando o painel de controle. ....	29
3.3.	Simulando um Eclipse Anelar Total .....	30
3.3.1.	Simulando o Eclipse Anular Total de 2023 no Gaia Sky .....	33
4.	ECLIPSE ANULAR TOTAL: UM ESTUDO DE CASO.....	38
5.	RESULTADOS E DISCURSÕES.....	39
5.1.	Análise do Questionário Direcionado aos Discentes.....	39
5.1.1.	Análise da Parte I do Questionário .....	40
5.1.2.	Análise da parte II do questionário.....	45
5.2.	Análise do Questionário Direcionado ao Docente. ....	50
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
7.	REFERÊNCIAS .....	53
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE O SIMULADOR GAIA SKY.....	55
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AO DOCENTE.....	57
	APÊNDICE C – FOTOS DA APLICAÇÃO NA ESCOLA.....	59
	APÊNDICE D – FOTOS DO EVENTO: ECLIPSE ANELAR DO DIA 14/10/2023 .....	60
	ANEXO A – SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA.....	61

## 1. INTRODUÇÃO

O fascínio humano a respeito dos céus e seus mistérios possui origens em um passado longínquo levando a astronomia a ser considerada como uma das mais antigas ciências.

Apesar de ser uma das áreas que desperta grande interesse e curiosidade por parte dos discentes, ainda assim sua abordagem em sala de aula apresenta algumas problemáticas. Dentre elas evidencia-se a falta de engajamento dos educandos, isso se dá por inúmeros fatores nos quais destacam-se a persistência na prática de métodos tradicionais de ensino, que por sua vez já se tornaram defasados perante atual realidade dos alunos, que situam-se imersos por tecnologias e overdose de informações decorrida do advento da internet, redes sociais e jogos eletrônicos. Conforme destaca Jaime (2024), embora ainda persista uma defasagem tecnológica no ambiente escolar, os recursos digitais vêm ganhando crescente espaço no processo de ensino e aprendizagem, provocando transformações nos papéis do professor e do aluno em sala de aula. Essa evolução exige do docente não apenas domínio de conhecimentos específicos, mas também competência para empregar a tecnologia como ferramenta didática eficaz, de modo a promover uma aprendizagem mais significativa.

Partindo desses pressupostos, torna-se necessária mudanças na abordagem do ensino da astronomia principalmente no que tange ao envolvimento dos educandos, podendo recorrer ao uso de simuladores como uma abordagem e forma alternativa de despertar maior interesse dos estudantes pela astronomia. Logo, a presente pesquisa tem como intuito partir do uso e utilização do Gaia Sky (um simulador astronômico que possibilita uma viagem imersiva em nossa galáxia) como alternativa de ensino mais significativo da astronomia. Isso por intermédio da criação de subsídio material necessário para atuação do docente com o Simulador Gaia Sky, usando como exemplificação a simulação do eclipse anelar total de 2023.

Assim, a pesquisa trata-se de um estudo de caso realizado na escola E.C.I.E.M Agenor Mendes Pedrosa localizada no município de Aguiar-PB, com 24 alunos do 3º ano do ensino médio de forma a se coletar dados qualitativo, buscando demonstrar há eficácia da aplicação do simulador Gaia Sky como alternativa

metodológica. Através de questionários e entrevistas direcionadas tanto aos discentes como também ao docente.

Este trabalho está dividido em seis seções: a primeira trata da introdução, contendo o problema de pesquisa, a justificativa e os objetivos; a segunda seção relata o desenvolvimento da astronomia na história; a terceira seção compreende uma breve contextualização do ensino da referida disciplina no Brasil e sua importância; a quarta seção apresenta o processo metodológico da pesquisa, o campo investigado e os procedimentos de coleta de dados; a quinta seção abarca todo o processo de análise e apresentação dos resultados; por fim a sexta e última seção aborda as considerações finais sobre o estudo.

Ao término da presente pesquisa, espera-se ser possível estimular não apenas o entusiasmo e o interesse dos alunos pela astronomia, como também incentivar os docentes a utilizarem o simulador Gaia Sky como ferramenta metodológica para o ensino da disciplina.

## **2. O DESENVOLVIMENTO DA ASTRONOMIA**

O interesse do ser humano em relação aos céus data da época pré-histórica, no qual pode-se encontrar registros mais antigos por volta 3000 a.C, de povos como chineses, babilônicos, assírios e egípcios. Esses conhecimentos foram empregados para criar calendários, estipular o tempo de plantio e tentar explicar fenômenos naturais, por vezes associados a divindades (Oliveira Filho; Saraiva, 2000).

Ainda por volta 700 a.C os chineses já sabiam a duração do ano e possuíam um calendário de 365 dias, além de registros importantes sobre cometas, meteoros e meteoritos. Os povos maias, na América Central, também detinham seu calendário, e os polinésios que já navegavam com auxílio das estrelas, o que demonstra o caráter prático do desenvolvimento dessa ciência.

O universo sempre foi fonte de imenso fascínio e curiosidade, despertando assim o imaginário do ser humano, servindo como inspiração para mitos, poesias, filosofias e a própria ciência. Diante disso, o notório o interesse dos estudantes a respeito do cosmos justifica-se pela inerente inquietação humana pelo

desconhecido, além do amparo ao entendimento de determinados aspectos da vida cotidiana. Sobre essa perspectiva Nogueira e Canalle (2009, p.25) afirma:

A astronomia, como ficou conhecida posteriormente, é a mais antiga das ciências e, ao contrário do que hoje se pode pensar dela, seu surgimento e sofisticação foram derivados não só da fascinação natural que o firmamento exerce sobre qualquer um numa noite estrelada, mas sobretudo, das necessidades práticas humanas quando da época de seu surgimento.

Logo, a necessidade de instruir-se em relação aos conhecimentos do universo torna-se indispensável para o estudante. Afinal, essa ciência continua detendo suma importância para o desenvolvimento da sociedade atual. A título de exemplo, o progresso tecnológico decorrente de sua evolução.

Uma grande contribuição para a área da astronomia foi também dada por povos como os mesopotâmicos e egípcios, além de grandes filósofos que desempenharam importante papel na liberdade de pensamento e religião, permitindo assim um estudo com maior dedicação. Entretanto, o verdadeiro apogeu da astronomia antiga deu-se na Grécia, construindo um novo marco para a ciência, que futuramente seria vista de forma racional e ligada à testagem de métodos.

Entre os grandes nomes desse período, destaca-se alguns como: Tales de Mileto, nascido na cidade de Mileto em torno de 625 a.C que em conjunto com Anaximandro foram os precursores dos fundamentos da astronomia e geometria na Grécia antiga; Aristóteles de Estagira (384-322 a.C.) responsável por explicar fases da lua, eclipse solar e lunar; Aristarco de Samos (310-230 a.C) propôs primeiro modelo heliocêntrico em torno de 2000 anos antes de Copérnico; Eratóstenes de Cirênia (276-194 a.C.) famoso por medir o diâmetro da Terra com relativa precisão para época, fazendo uso da diferença dos ângulos de incidência dos raios solares entre as cidades de Siena e Alexandria. Por fim, Ptolomeu (85 d.C. - 165 d.C.) autor do Almagesto (compilado de conhecimentos astronômicos da Grécia, sendo considerado maior fonte de informações a respeito da astronomia grega) além de sua visão geocêntrica que situava a Terra no centro do universo.

O modelo geocêntrico permaneceu inquestionável por um longo período, mesmo com a chegada de Nicolau Copérnico (1473-1543) que levantou a teoria do heliocentrismo, na qual o planeta Terra gira em torno do sol. As ideias de Copérnico sofreram muita resistência na época, impulsionadas por fatores como a visão

religiosa que não aceitava a ideia da Terra não estar no centro de tudo. Além de questionamentos contrários ao heliocentrismo, por exemplo: por que, ao lançar um objeto na vertical, ele retorna ao ponto de origem? Não deveria cair em outro ponto, já que o planeta teria se movido durante esse intervalo? Também se questionava por que as estrelas permaneciam fixas no céu, mesmo considerando o movimento de translação do planeta. Essas indagações só foram respondidas definitivamente mais tarde, com a teoria da gravitação universal de Isaac Newton (1643-1727).

Apesar de toda resistência sofrida, Copérnico abriu caminho para diversos outros cientistas entusiasmados com essa teoria, nesse contexto surge Johannes Kepler (1571-1630), responsável por demonstrar que as órbitas dos planetas assumem uma forma elíptica, com o Sol em um de seus focos. O que viria se chamar a primeira lei de Kepler. Além disso, ele formulou duas outras leis: lei das áreas (segunda lei), que afirma que uma linha reta partindo do Sol a um planeta percorrerá distâncias iguais em intervalos de tempo iguais; e a terceira (lei dos períodos), que estabelece que o período de um planeta é proporcional ao cubo do semieixo maior da sua órbita. Essas leis são hoje conhecidas como as “leis de Kepler.

Em pouco tempo, ocorreu outro grande marco na história da astronomia com Galileu Galilei (1564-1642) realizando significativas observações do cosmos por meio do uso de um telescópio construído por ele mesmo. Foi então que o universo passou a ter uma nova imagem, antes distante, tornando-se algo mais próximo e visível. No entanto, Galileu não conseguia explicar por que o sol teria que estar no centro do sistema solar, além de não possuir uma compreensão completa sobre a gravidade, necessária para entender o movimento elíptico dos corpos celestes em torno da estrela.

O grande nome que conseguiu preencher todas as lacunas deixadas e dar o desfecho necessário para os trabalhos de Copérnico e Galileu foi Newton. Segundo Nogueira e Canalle (2009, p. 44) “É a visão de Newton que dá verdadeiro sentido aos sucessos de Kepler e Galileu”. Sendo assim, a astronomia é uma contínua evolução fruto de esforços e dedicação de muitos no transcorrer da história, mas principalmente do Kepler, Galileu e Newton.

### 3. ENSINO DE ASTRONOMIA

A astronomia se ergueu como uma ciência de singular importância no desenvolvimento das sociedades, desempenhando uma grande influência em aspectos cotidianos dessas civilizações antigas e atuais. Isso, por sua vez, levou os conhecimentos astronômicos desses povos a serem transmitidos de geração para geração, muitas vezes informalmente.

No Brasil, o ensino dessa disciplina é reforçado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que atribuem grande relevância à astronomia. Além disso, os PCNs reconhecem o teor interdisciplinar da astronomia, cujo ensino pode contribuir para a aprendizagem de história, filosofia da ciência e tecnologia, contribuindo assim para a visão do conhecimento astronômico como construção histórica (Langhi; Nardi, 2014; Oliveira, 2018). O que destaca o valor dessa área no ensino, contribuindo para a formação e alfabetização científica do indivíduo.

No entanto, seu ensino persiste em um modelo tradicional, focado exclusivamente na transmissão de informações. De acordo com Freire (1996), o ato de ensinar não pode ser visto como mera transmissão de conhecimento, pois o ser humano não é um espaço vazio pronto para ser preenchido de conteúdo, ele é na verdade, um ser pensante, curioso, transformador e capaz de intervir no mundo. Portanto, não deve ser formado como se fosse um “receptáculo de conteúdo”. As aulas tradicionais de astronomia, por não estabelecerem praticamente nenhum vínculo com a realidade vivida pelos alunos, acabam por associar esses conteúdos apenas ao ambiente escolar, resultando em um grande desinteresse por parte dos estudantes.

Outra problemática na instrução dessa disciplina é a carência de subsídios teórico-materiais, resultando em um ensino limitado ao uso do livro didático, material este bastante restrito, que segundo Seifert (2022).

Como suporte para o modelo de ensino descrito, o tradicional, temos historicamente o livro didático, que sempre foi a forma como diversos povos guardavam o conhecimento que seria transmitido de geração a geração. Mas se existe a pretensão de que os alunos possam ganhar a autonomia intelectual, não se deve estar preso a um modelo fechado. Faz-se necessário que se diversifiquem as fontes de recursos para o ensino. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) voltadas para a educação, têm se apresentado bastante eficientes, como meio de sair da mesmice de aulas expositivas, colocando os alunos como protagonistas na construção de seu próprio conhecimento.

Ainda nessa ótica segundo Langhi (2004), os livros didáticos frequentemente apresentam erros conceituais, tais como estações do ano, movimentos e inclinação da Terra, representações de estrelas e astros, bem como suas respectivas dimensões, fato esse reforçado por Langhi e Nardi (2014) que afirmam “o livro didático também repetidas vezes apresenta ilustrações em perspectivas obscuras ou textos que se tornam pouquíssimo esclarecedores ou mesmo confusos aos alunos”. Esses equívocos podem ser justificados pela limitação física do livro, uma vez que não é tarefa fácil representar em escala a real dimensão dos planetas ou o sistema solar em uma folha de papel, além da abstração dos conceitos neles apresentados. Isso evidencia a necessidade de diversificação de métodos e recursos para o ensino de tal conteúdo.

Diferentemente de trabalhar com outros temas, o ensino da astronomia requer abordagens mais concretas e contextualizadas. Métodos práticos e interativos que se distanciem da abstração do modelo convencional de ensino, conferindo-lhe maior dinamismo. Isso permite uma compreensão mais profunda do conteúdo. Ademais, essa interatividade nas aulas de astronomia pode favorecer uma assimilação mais eficaz dos conteúdos e despertar o interesse dos alunos, oferecendo uma perspectiva mais envolvente e exploratória.

### **3.1. Uso do Simuladores no Ensino da Astronomia.**

A presença constante da tecnologia no cotidiano torna seu uso na educação cada vez mais relevante. Com a digitalização da astronomia, torna-se incoerente manter práticas pedagógicas ultrapassadas. Nesse cenário, os recursos tecnológicos podem ser aliados valiosos no processo de ensino, aproveitando o interesse dos alunos por ferramentas digitais.

Não há sentido negligenciar a necessidade de adaptar as práticas pedagógicas, que hoje se encontram defasadas. Nessa perspectiva, o uso de recursos tecnológicos pode ser encarado como uma poderosa ferramenta metodológica, tendo como principal alicerce o interesse natural dos discentes pela tecnologia.

Um desses recursos são os simuladores, que consistem em softwares criados para simular de forma aproximada o comportamento de um determinado sistema

sob condições específicas. Isso permite ao usuário visualizar como aquele sistema se comportaria sob as condições por ele estabelecidas.

A utilização de simuladores no ensino da astronomia possibilita maior contextualização, interatividade e menor grau de abstração. Nas palavras de Carraro (2014), o uso de simuladores no ensino pode contribuir de forma significativa para a aprendizagem, pois atua como facilitador e motivador, inserindo o aluno como sujeito ativo na construção dos conceitos, o que acarreta uma aprendizagem mais significativa.

Aprendizagem significativa, processo por meio do qual novas informações adquirem significado por interação (não associação) com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva, os quais, por sua vez, são também modificados durante esse processo. Para que a aprendizagem possa ser significativa, o material deve ser potencialmente significativo e o aprendiz tem de manifestar uma disposição para aprender (Moreira, 2006).

Para que essa aprendizagem seja significativa, é necessário que o aluno esteja disposto a aprender e que o conteúdo tenha potencial lógico e psicológico para ele. Assim, o conhecimento torna-se mais duradouro e relevante. Desse modo, esse duplo aspecto contribui para tornar o conhecimento mais duradouro e significativo para o discente.

Ainda nesse enfoque a respeito da utilização de simuladores Gallo (2023, p.28) afirma:

Os simuladores também podem ser usados para treinar professores e orientá-los sobre como usar a tecnologia de forma eficaz em suas aulas. Por exemplo, os simuladores de ensino de idiomas podem ajudar os professores a criar aulas mais interativas e eficazes. Em geral, os simuladores são uma ferramenta valiosa no ensino, pois permitem que os estudantes experimentem e aprendam de forma interativa, e criam cenários que seriam difíceis ou impossíveis de reproduzir na vida real.

Portanto, o emprego desses instrumentos tecnológicos, como anteriormente citado, possibilita maior liberdade, interatividade e eficácia na abordagem de um tema naturalmente difícil de ser trabalhado, como a astronomia, além de aproximar o aluno do objeto de estudo. Ainda segundo Seifert (2022), os simuladores contribuem para uma aprendizagem significativa em aspectos como o controle de variáveis, facilidade na visualização dos fenômenos e interatividade. Para tanto, faz-se necessário que os docentes estejam predispostos à utilização desses recursos em suas aulas.

### **3.2. O simulador Gaia Sky no Ensino de Astronomia.**

O Gaia Sky é um simulador astronômico 3D em tempo real que proporciona uma verdadeira imersão no universo observável. Ele é desenvolvido no âmbito da ambiciosa missão Gaia da ESA (Agência Espacial Europeia), cujo objetivo é mapear cerca de 1 bilhão de estrelas em nossa Galáxia. O grupo Gaia integra o Astronomisches Rechen-Institut, que faz parte do recém-criado Centro de astronomia da Universidade de Heidelberg, na Alemanha. Seu principal objetivo é realizar o maior e mais preciso mapeamento tridimensional da nossa Galáxia, tornando-se uma base crucial para o estudo da formação da Via Láctea, além de outras descobertas importantes na astronomia moderna.

O Gaia Sky apresenta inúmeras funcionalidades, entre as quais se destacam: explorar livremente a galáxia; simular a passagem do tempo, com isso permitindo a visualização dos movimentos e órbitas dos planetas, cometas, estrelas e vários outros objetos; explorar o cosmos em realidade virtual; modo de projeção planetária. Além disso, é um software livre e de código aberto, possibilitando contribuições e traduções.

Essa ampla variedade de funções permite ao docente abordar diversos temas, tais como o sistema solar, planetas e suas órbitas, luas, cometas, constelações, rotação e translação da Terra, estações do ano, fases lunares, eclipses solares e lunares, dentre outros temas. Tudo isso com uma abordagem muito mais interativa e dinâmica que se distancia da tradicional lousa e lápis.

#### **3.2.1. Download e instalação do Gaia Sky.**

O simulador Gaia Sky pode ser encontrado para download gratuitamente pelo endereço eletrônico: <https://zah.uni-heidelberg.de/gaia/outreach/gaiasky>. Após o acesso desse endereço o usuário será direcionado para página de download do Gaia como mostrado na figura 1.

É importante atentar-se aos pré-requisitos do sistema para perfeito funcionamento do simulador: Sistema operacional Linux, Windows 7 (ou superior) e macOS; processador Intel Core i5 3ª geração 4+ núcleos recomendados; placa gráfica suporte para OpenGL 3.3 (4.x recomendado), 1 GB VRAM; memória 2 a 6 GB de RAM (depende dos conjuntos de dados carregados) e disco rígido 1 GB de espaço livre em disco (depende dos conjuntos de dados baixados).

**Figura 01** - Página inicial de download do Gaia Sky

UNIVERSITÄT HEIDELBERG | ZUKUNFT SEIT 1386

Contact | Search | Personnel | Deutsch

Zentrum für Astronomie > Institutes > Astronomisches Rechen-Institut > Gaia Satellite Mission > Outreach material > Gaia Sky

**Gaia Sky**

News · Downloads · Documentation · Videos · Contact info · Acknowledgements

**Download Gaia Sky 3.5.9**  
linux | windows | macos | kgz  
release date: 2023-02-19

**GAIA SKY**

Fonte: Selles (2024)

**Figura 02** - Página de Downloads do Gaia Sky

UNIVERSITÄT HEIDELBERG | ZUKUNFT SEIT 1386

Contact | Search | Personnel | Deutsch

Zentrum für Astronomie > Institutes > Astronomisches Rechen-Institut > Gaia Satellite Mission > Outreach material > Gaia Sky > Downloads

**Gaia Sky Downloads**

News · Downloads · Documentation · Videos · Contact info · Acknowledgements

(January 29, 2024) Current stable version: **3.5.9**

System	Package	Signature
Linux	DEB package (98 MB)	signature by teagrista
	RPM package (98 MB)	signature by teagrista
	Linux/Unix installer (51 MB)	signature by teagrista
	AppImage (95 MB)	signature by teagrista
	AUR stable - <code>gaiasky</code>	..
AUR dev - <code>gaiasky-git</code>	..	
Flatpak (via Flathub)	..	
Windows	64-bit installer (97 MB)	signature by teagrista
macOS	DMG package (105 MB)	signature by teagrista
Archive file	TAR.GZ archive file (48 MB)	signature by teagrista

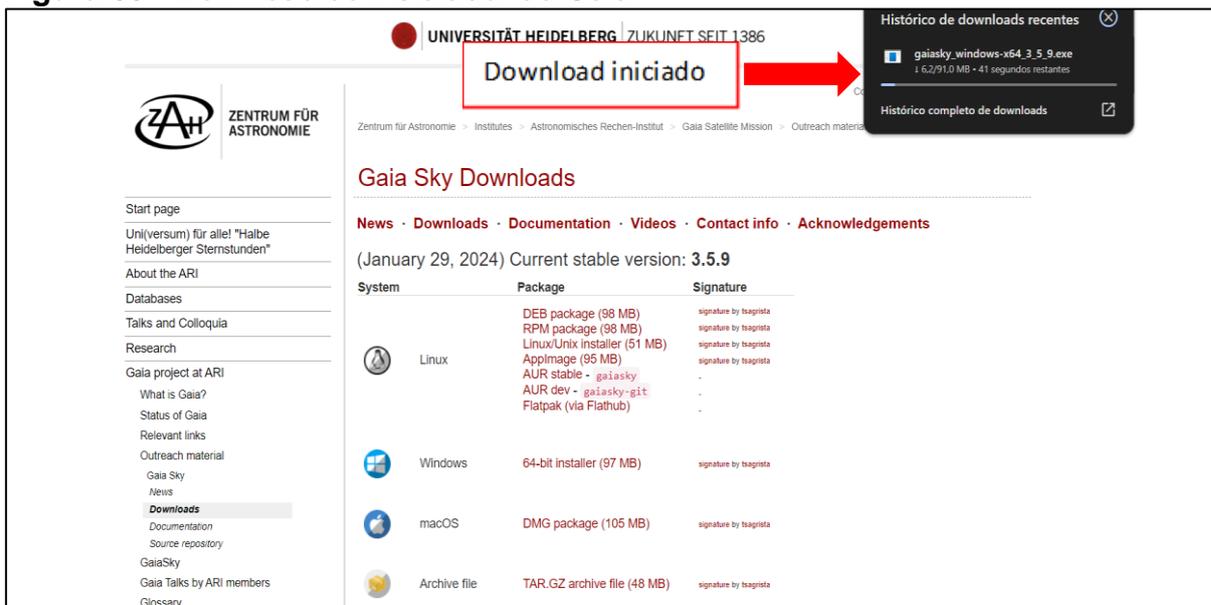
**CLIQUE AQUI!**

Fonte: Selles (2024)

Com a página de download aberta (figura 01), deve-se clicar no botão "Download Gaia Sky 3.5.9". Após fazer isso, o usuário será redirecionado para uma nova página, como mostrado na figura 02.

Agora basta clicar no link correspondente ao sistema operacional do dispositivo que será instalado o simulador e automaticamente irá começar o download do instalador do simulador no computador (figura 03).

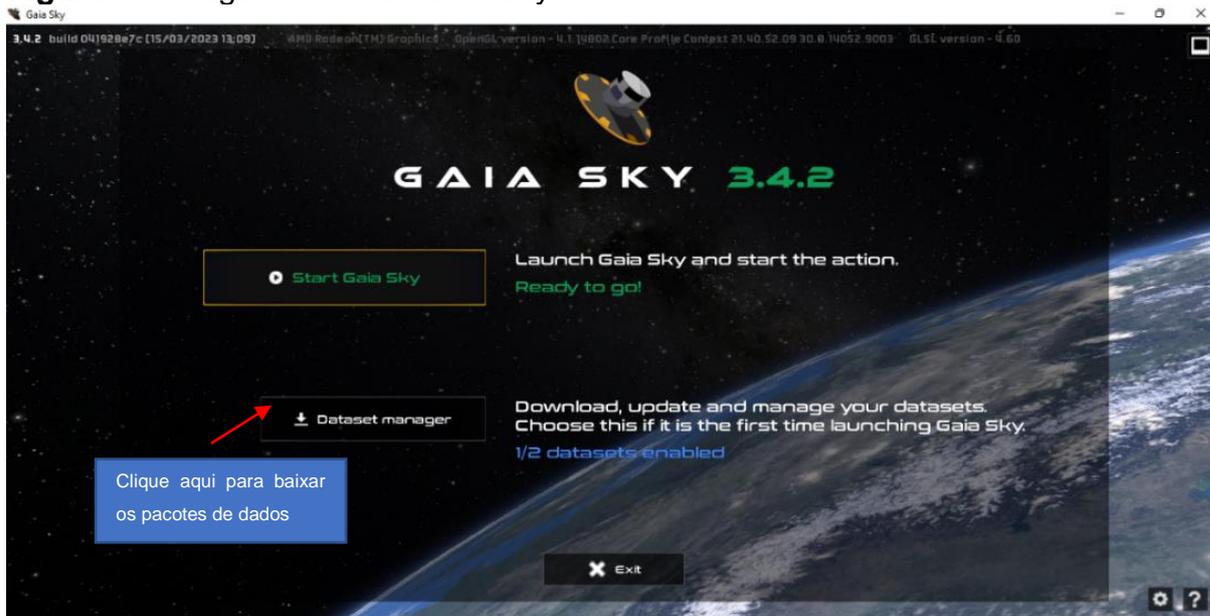
**Figura 03 - Download do instalador do Gaia**



Fonte: Selles (2024)

### 3.2.2. Instalando e executando o Gaia Sky em seu computador.

**Figura 04 - Página inicial do Gaia Sky**



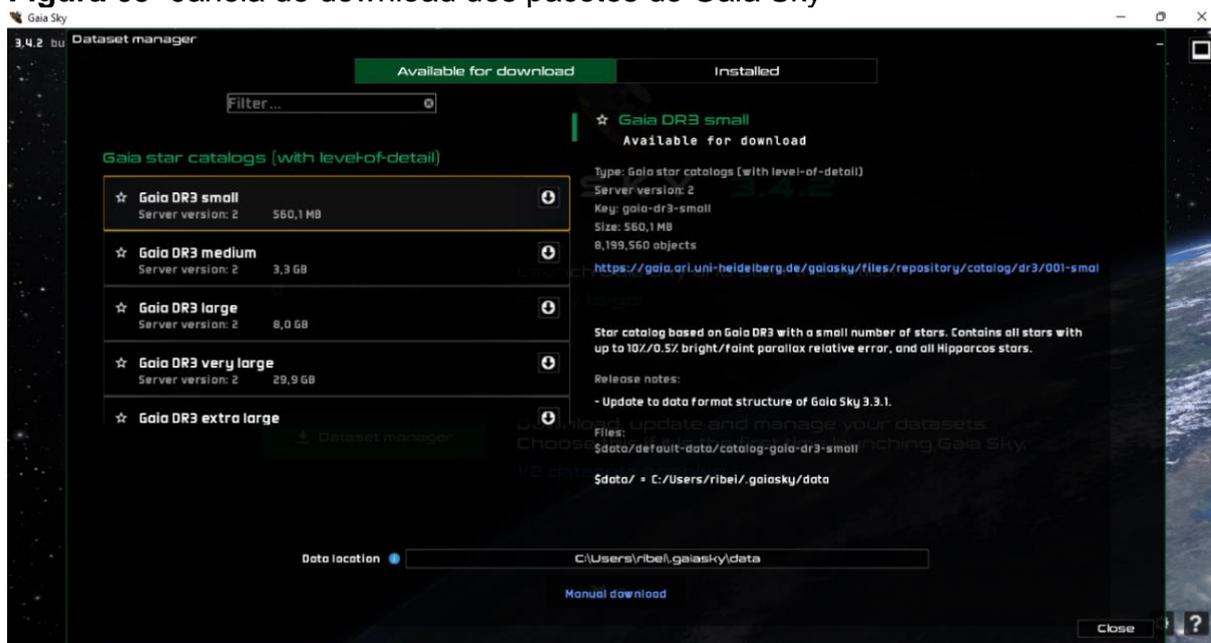
Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Após o download do instalador do Gaia, deve-se executar o arquivo clicando duas vezes nele. Em seguida, aparecerá a mensagem do Windows (caso o sistema da máquina seja Windows) pedindo permissão para que o programa faça alterações

no sistema (mensagem padrão para a instalação de qualquer programa), onde deve-se clicar em “SIM”. A instalação do Gaia Sky será iniciada logo em seguida.

Com o Gaia Sky devidamente instalado, ele poderá ser inicializado. A primeira janela ao iniciar o Gaia Sky está representada na figura 04. Nessa janela, deve-se clicar no botão “Dataset manager” para realizar o download dos pacotes de dados necessários ao funcionamento do Gaia. Em seguida, uma nova janela será aberta, semelhante à imagem da figura 05.

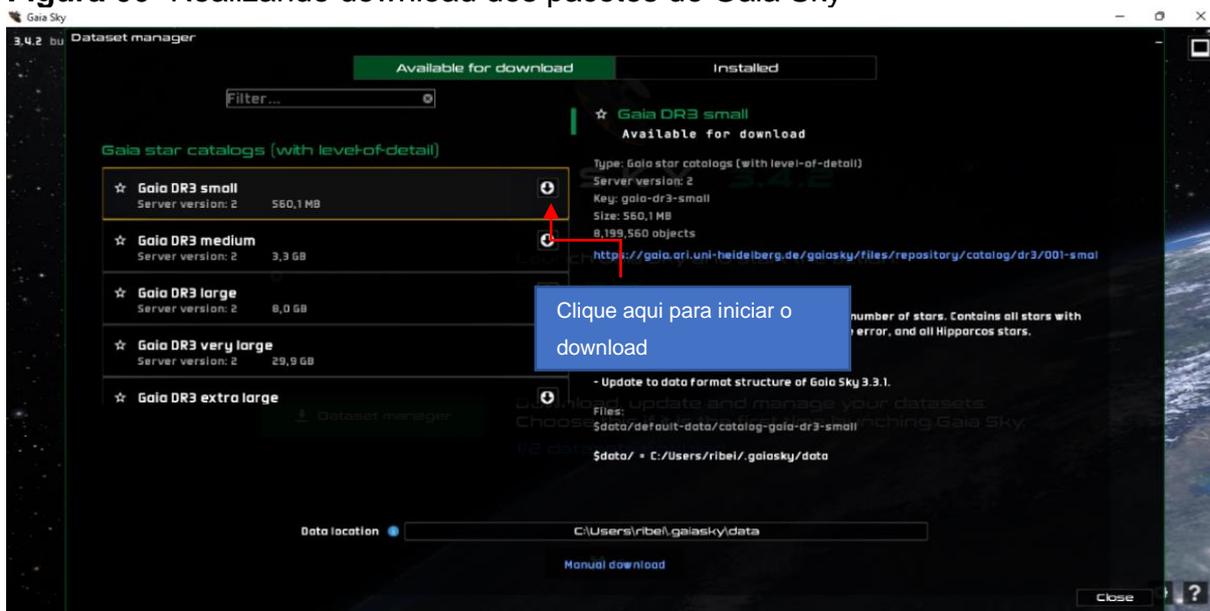
**Figura 05-** Janela de download dos pacotes do Gaia Sky



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Agora, pode-se clicar no botão de download, conforme indicado na figura 06 abaixo, para realizar o download do pacote de dados. Esses pacotes são o que permitem a utilização do simulador, pois são eles que dispõem dos objetos, planetas, astros e muitos outros objetos que podem ser visualizados no Gaia Sky. É válido salientar que, quanto mais pacotes forem baixados, mais funções e objetos o simulador poderá simular; no entanto, isso tornará o programa mais pesado, exigindo muito mais do computador.

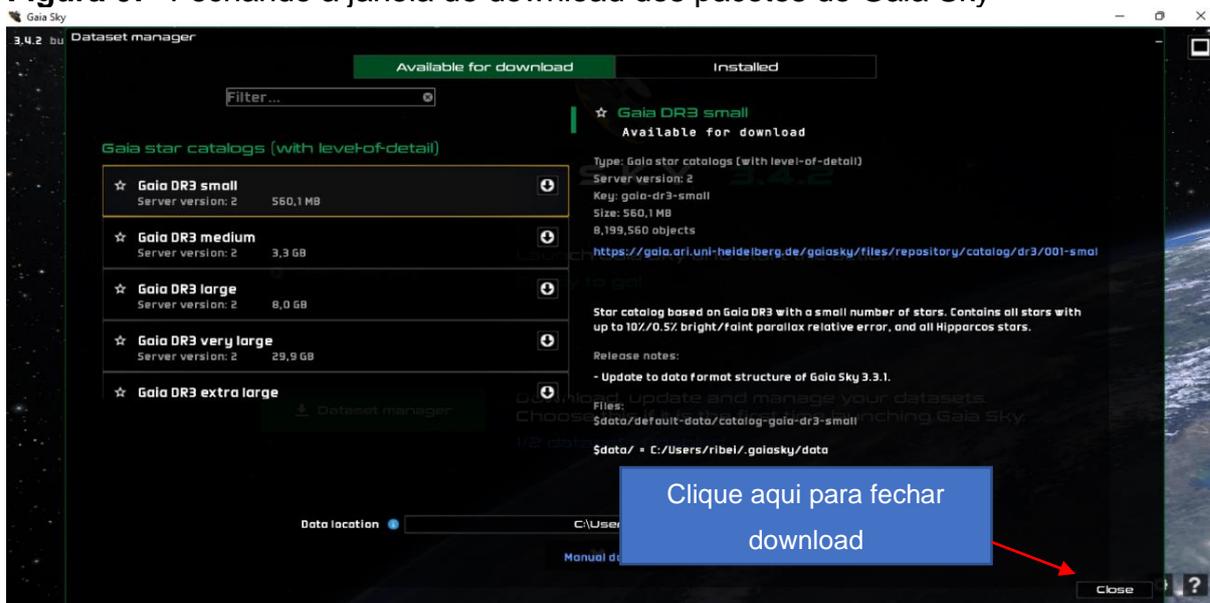
**Figura 06-** Realizando download dos pacotes do Gaia Sky



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Após o download dos pacotes necessários, pode-se fechar a janela de downloads e começar a utilizar o simulador Gaia Sky. Para isso, deve-se clicar em "close", conforme mostrado na imagem abaixo.

**Figura 07-** Fechando a janela de download dos pacotes do Gaia Sky



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Depois de clicar em "close" será aberta novamente a janela inicial do Gaia Sky, onde para dar início a navegação no simulador deve-se clicar em no botão de "Start Gaia Sky" como ilustra a figura 08.

**Figura 08-** Iniciando a navegação no Gaia Sky

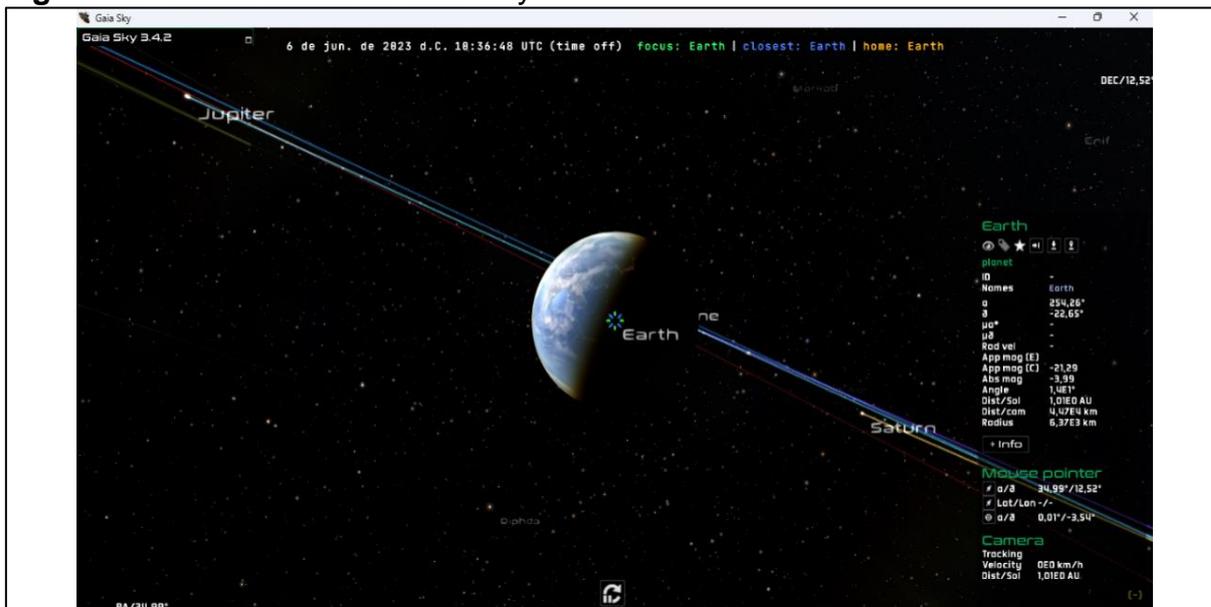


Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

### 3.2.3. Navegando no Gaia Sky

Assim que o simulador iniciar, basta clicar em "Start Gaia Sky". Uma nova janela será aberta, conforme mostrado na figura 09 abaixo.

**Figura 09-** Janela inicial do Gaia Sky



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Quando iniciar a navegação no Gaia, o usuário será direcionado diretamente para o planeta Terra (figura 10). Além disso, no canto inferior direito, é apresentado

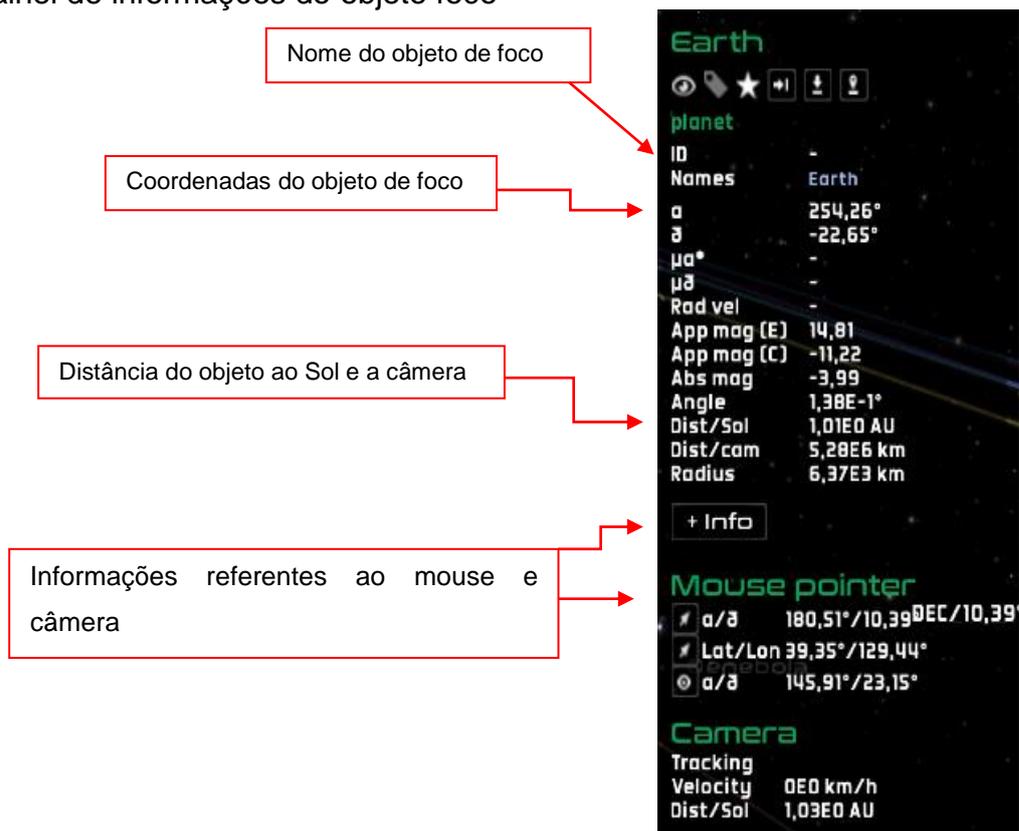
um painel de informações a respeito do objeto em foco (neste caso, o planeta Terra), como pode-se ver na figura 11.

**Figura 10-** Janela inicial do Gaia Sky



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

**Figura 11-** Painel de informações do objeto foco

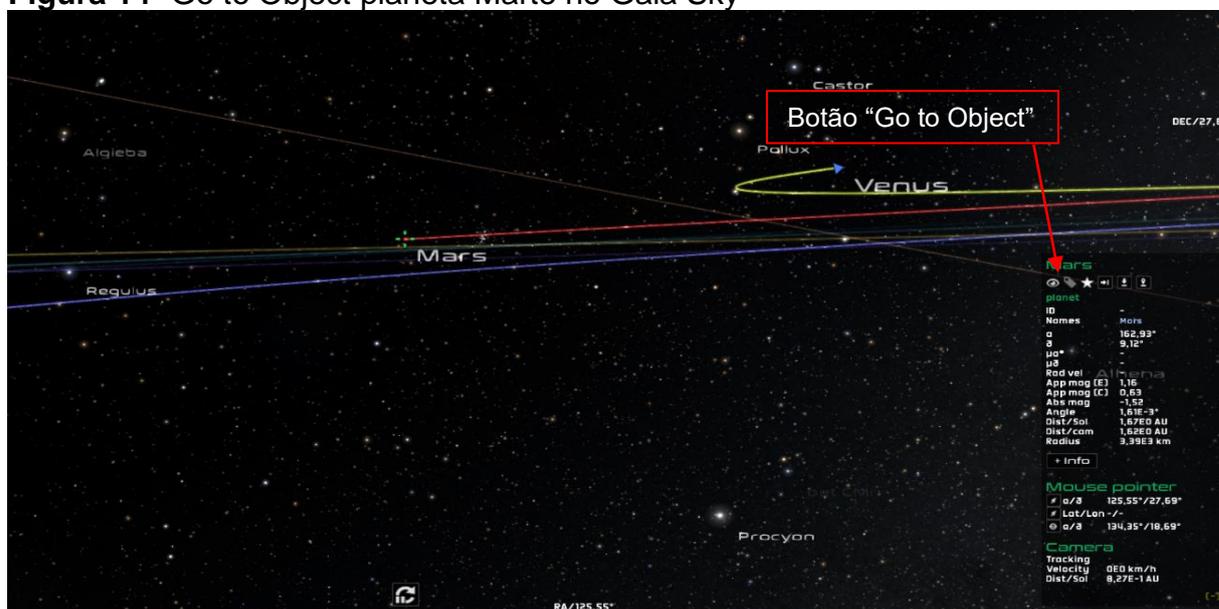


Fonte: Elaborado pelo autor (2024)



É importante lembrar que o Gaia Sky é um simulador em inglês. Portanto, ao pesquisar algum objeto, deve-se digitar seu nome em inglês, como é o caso de Marte (Mars). Após digitar o nome do objeto, pode-se pressionar "enter".

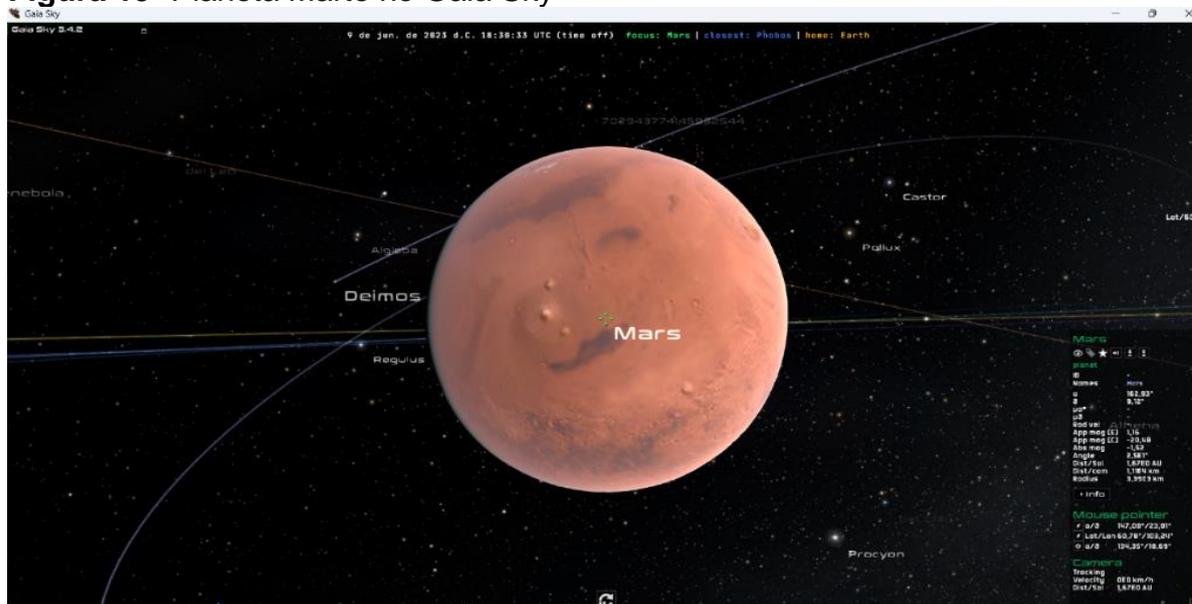
**Figura 14-** Go to Object planeta Marte no Gaia Sky



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Após a pesquisa, o objeto será automaticamente colocado em foco, como mostrado na Figura 14. Em seguida, para ser direcionado até o objeto, deve-se clicar no botão "go to object", conforme indicado na figura acima. Após isso, o usuário será direcionado até o objeto (figura 15).

**Figura 15-** Planeta Marte no Gaia Sky



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Além disso, o Gaia ainda permite ter acesso há várias informações pertinentes a respeito do objeto selecionado. Para isso, basta clicar no botão “+info” no lado direito inferior da tela como indicado na figura baixo.

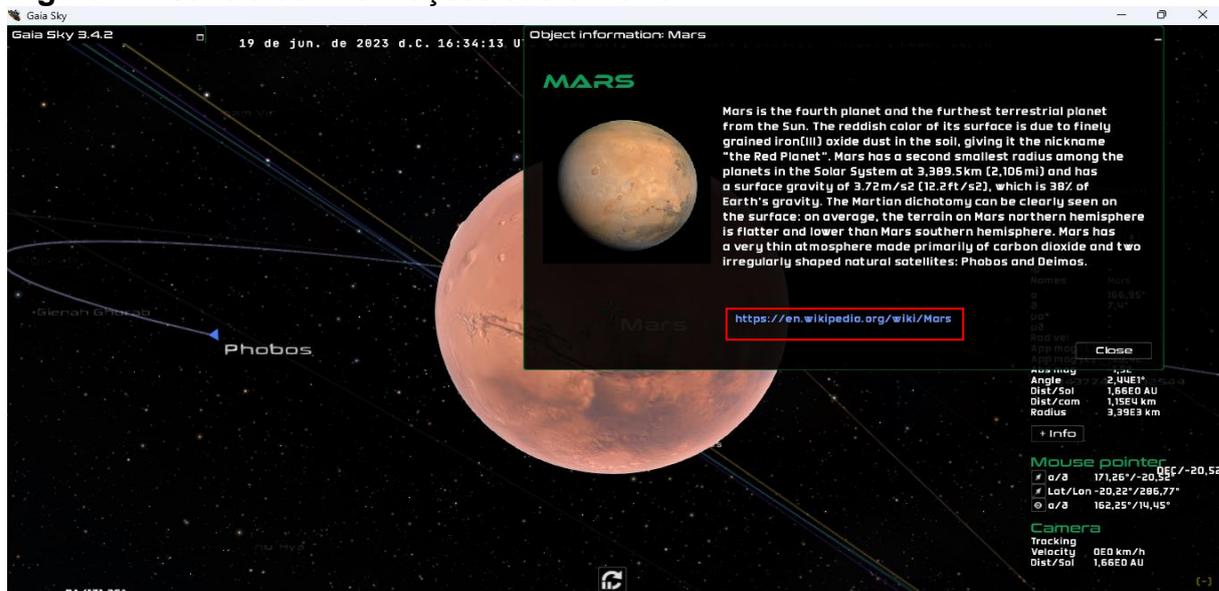
**Figura 16-** Buscando mais informações sobre Marte no Gaia Sky



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Após clicar no botão “+info” abrirá a uma janela semelhante a figura 17 abaixo.

**Figura 17-** Janela de informações sobre Marte

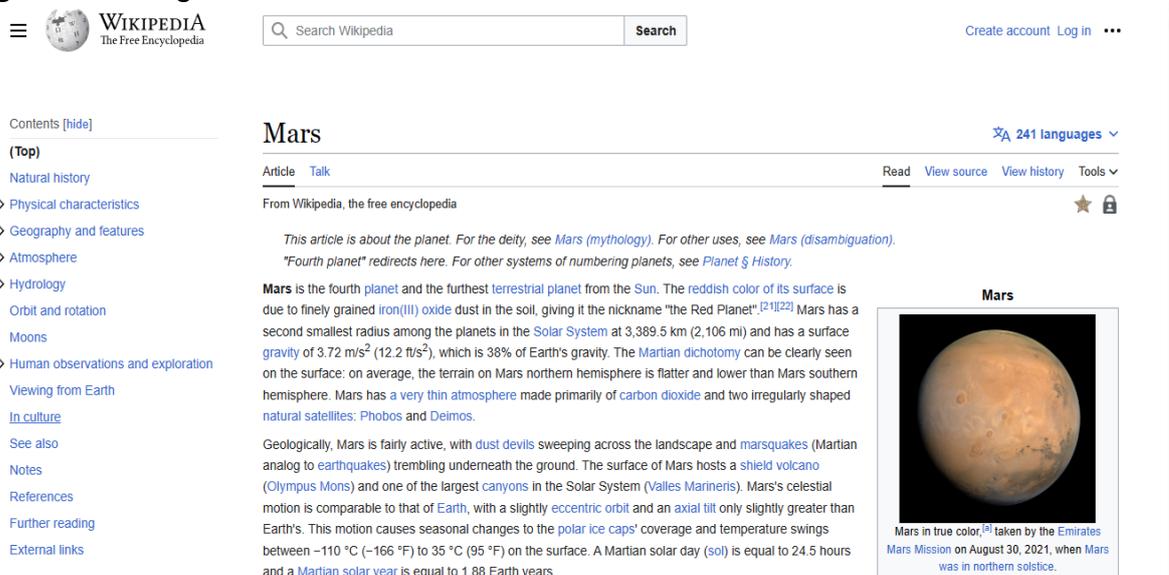


Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Pode-se perceber ainda a existência de um link para uma página da Wikipedia (como destacado na figura 17 acima). Caso clique nele, será

automaticamente redirecionado para uma página da Wikipedia contendo um artigo sobre o objeto em questão (figura 18).

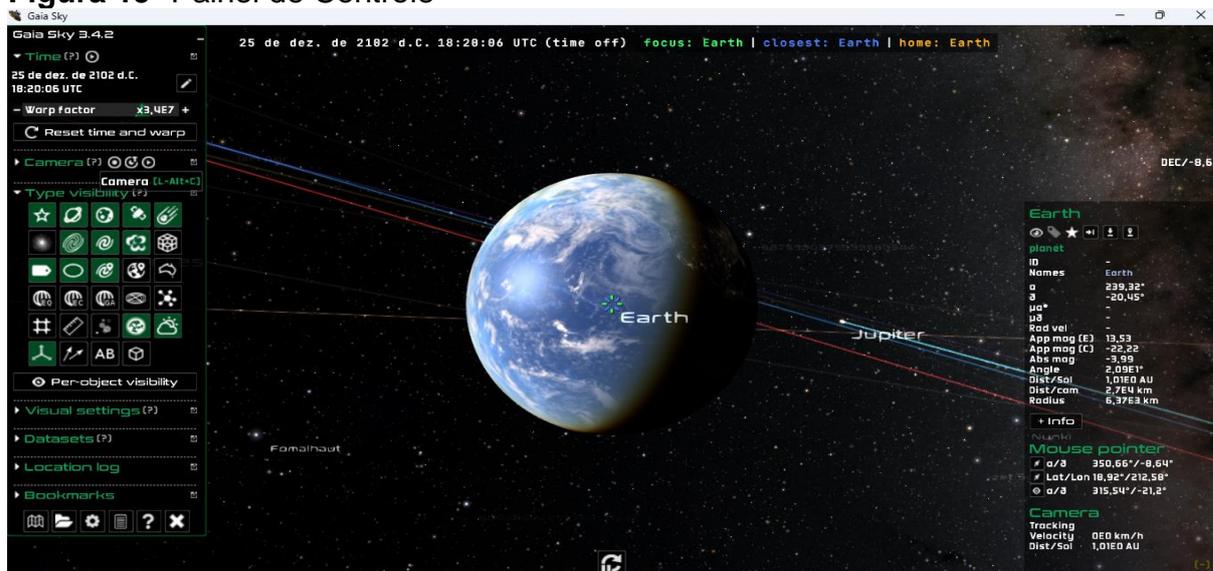
**Figura 18-** Artigo sobre Marte



Fonte: Wikipedia (2024)

### 3.2.5. Acessando o painel de controle.

**Figura 19-** Painel de Controle

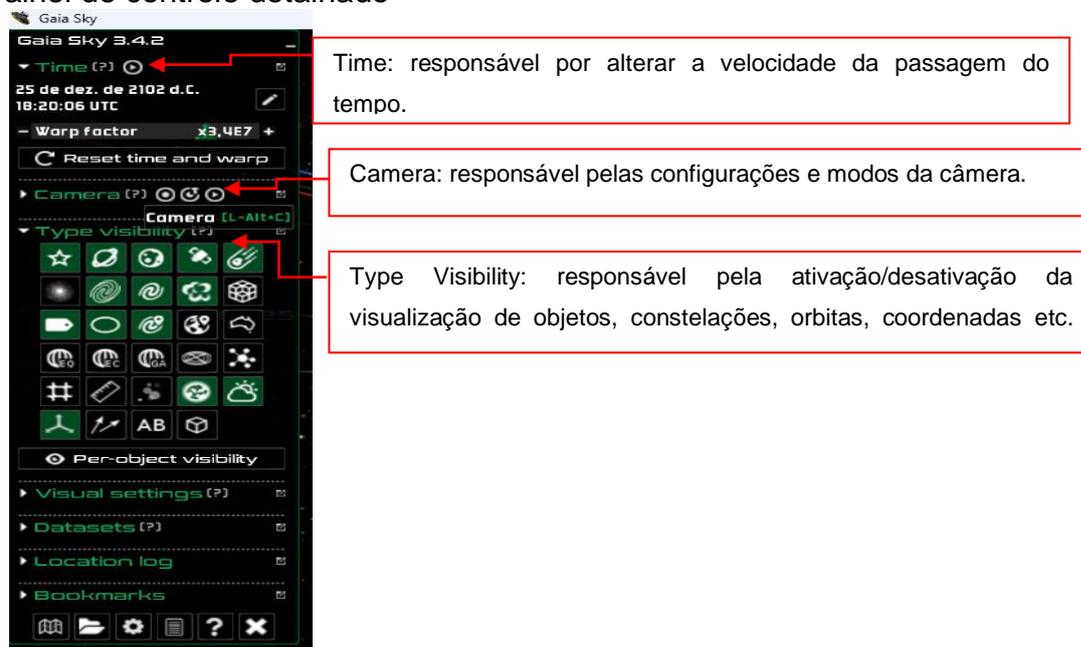


Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

O painel de controle no Gaia Sky, trata-se de uma janela que contém várias configurações pertinentes para o uso do simulador para acessa-lo basta iniciar o simulador e depois clicar na tecla "U" do teclado, que será aberto automaticamente como mostrado na figura 19. Após clicar, a janela será aberta no canto esquerdo da

tela. A mesma contém diversas configurações para a utilização do simulador Gaia Sky.

**Figura 20-** Painel de controle detalhado



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

### 3.3. Simulando um Eclipse Anelar Total

Os eclipses são fenômenos de beleza singular, sempre despertando curiosidade, admiração e até mesmo temor entre os mais diversos povos ao longo da história. Diante da tamanha importância do Sol e da Lua para as antigas civilizações, esses astros eram considerados deuses, e qualquer mudança neles acarretava tentativas de explicação, como descontentamento divino ou o fim do mundo, tudo em uma busca para compreender tais fenômenos.

O astrônomo grego Aristarco de Samos (310-230 a.C.) utilizou os eclipses para estimar o tamanho relativo da Terra e da Lua, além da distância entre eles. Séculos depois, esse fenômeno foi de crucial importância para comprovar que campos gravitacionais intensos, como o do Sol, podem curvar a luz, confirmando a previsão da teoria da relatividade de Einstein (Reis; Garcia; Baldessar, 2012). Tal eclipse foi observado em 29 de maio de 1919, no município de Sobral, Ceará, no Brasil, são só alguns exemplos que ressaltam a relevância desses eventos astronômicos no desenvolvimento da ciência.

Eclipses são fenômenos astronômicos que ocorrem quando um astro se posiciona à frente de outro, bloqueando a luz que chega até ele e provocando seu escurecimento parcial ou total.

Os eclipses solares acontecem quando a Lua se posiciona entre a Terra e o Sol, bloqueando totalmente ou parcialmente a luz que chegaria ao planeta. Dependendo da posição dos astros ou do observador, o eclipse solar pode ser classificado em quatro tipos: total, parcial, anular e híbrido (Guitarrara, 2025), enquanto o lunar a Terra se encontra entre Sol e nosso satélite.

O eclipse total, como o nome indica, ocorre quando a luz do Sol é totalmente bloqueada pela Lua. No eclipse parcial, apenas uma parte da luz solar permanece visível. O eclipse híbrido é uma combinação dos dois, permitindo a visualização do eclipse total e parcial em regiões distintas. Por fim, o eclipse anular ou anelar ocorre quando a Lua se posiciona diante do Sol sem ocultá-lo completamente, enquanto a Lua está em seu ponto mais distante da Terra. A distância maior da Lua acaba por formar um contorno em forma de anel (o que resulta seu nome anelar).

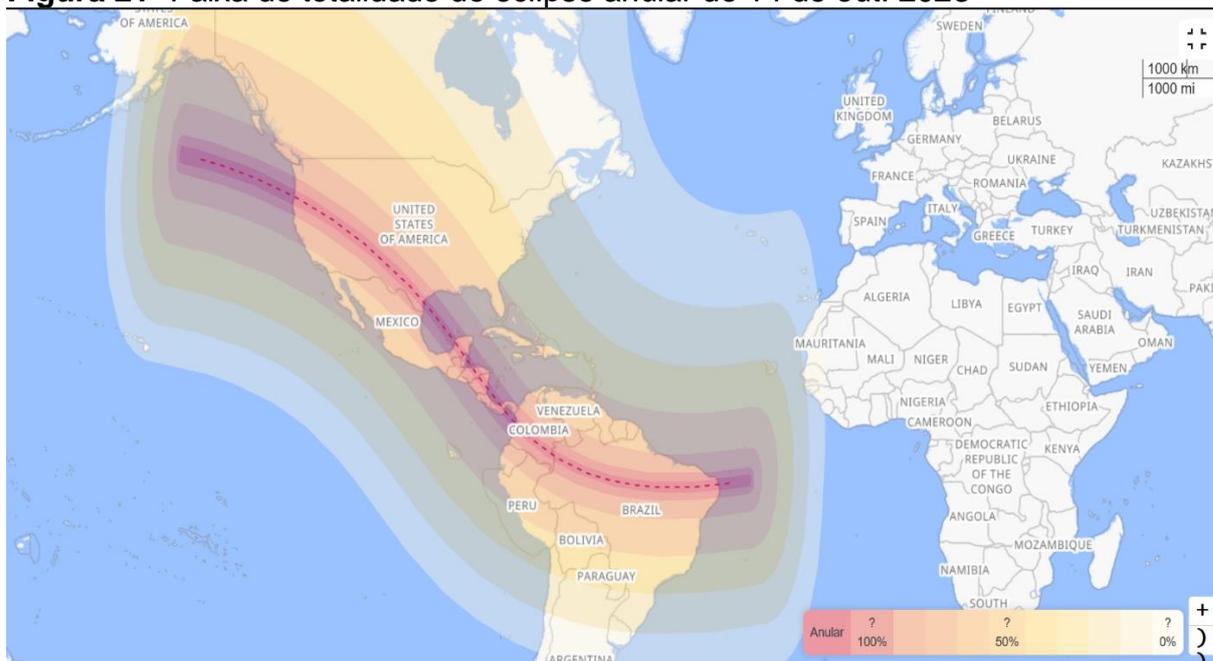
É importante ressaltar que a observação de um eclipse solar deve ser feita com filtros apropriados. Não se deve utilizar instrumentos como óculos escuros, chapas de raio-x, entre outros. A observação sem proteção pode causar danos permanentes à retina e até mesmo cegueira, devido aos intensos fluxos de radiação eletromagnética, infravermelha e ultravioleta.

Os eclipses anelares são eventos raros, um dos mais recente dessa natureza ocorreu no dia 14 de outubro de 2023, cruzando a América do Norte e do Sul, visível em muitos países como Estados Unidos, México, Colômbia entre outros. No Brasil, o eclipse anular foi visível de forma total principalmente em alguns locais das regiões Norte e Nordeste, nas demais regiões ele ocorreu de forma parcial. As áreas em que foi possível visualiza-lo de forma total são aquelas que estão dentro da “faixa de totalidade”, uma região em que a sombra da Lua sobre a Terra tem uma extensão limitada de cerca de 300 km de largura (Reis; Garcia; Baldessar, 2012). Enquanto que as demais fora dessa faixa, mais ainda dentro da área de penumbra<sup>1</sup> foi possível visualiza-lo de parcialmente como ilustrado na figura 21.

---

<sup>1</sup> Região em que a luz é somente bloqueada de forma parcial, é uma área intermediária mais clara que a sombra e mais escura que as regiões iluminadas.

**Figura 21-** Faixa de totalidade do eclipse anular de 14 de out. 2023



**Fonte:** Time and date. Disponível em: <https://www.timeanddate.com/eclipse/map/2023-october-14>. Acesso em: 30 de mar. 2025

Esse evento único levou inúmeras pessoas, de diversos locais do Brasil, a pararem por alguns instantes e contemplarem os céus. Muitos locais foram palco para observações, um deles foi a cidade de Patos mais especificadamente na Alça Sudeste, na Paraíba conhecida como Morada do Sol, reunindo mais de 2000 pessoas, entre professores, alunos e entusiastas da astronomia.

**Figura 22-** Evento de observação do eclipse anelar em Patos-PB no dia 14/10/2023



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023)

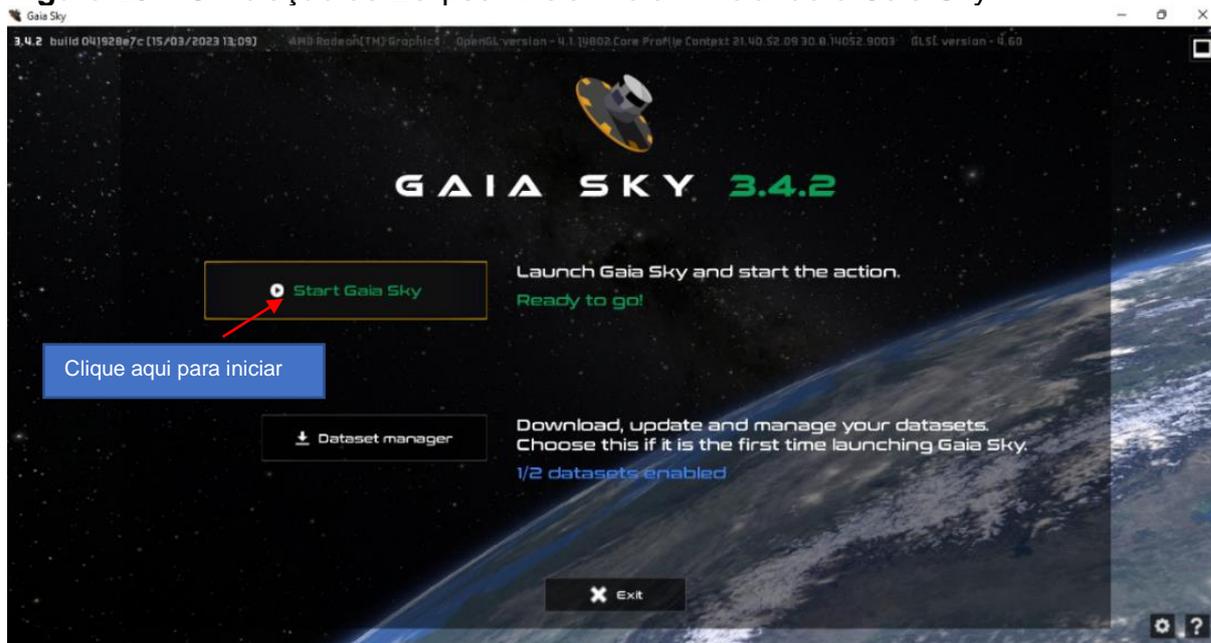
Essa ação de observação do eclipse anular, foi organizada Projeto de Extensão da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), intitulado "Explorando os recursos didáticos e aplicações no Ensino de Física dos Softwares de Astronomia 3D de código aberto: Oolite, Endless Sky, Naev, Pioneer e Celestia", do qual o autor também faz parte. A atividade foi realizada em colaboração com o Fera Colégio e Curso, sediado em Patos-PB. Durante o evento, foram apresentados à comunidade diversos trabalhos e simulações, com o objetivo de disseminar o conhecimento científico e, conseqüentemente, despertar o interesse pela astronomia.

Um empecilho desse tipo de observação é o fato de que os eclipses solares como esse não podem ser vistos de qualquer lugar do planeta. Isso ocorre porque a faixa de visibilidade do eclipse é bastante limitada, exigindo que o observador esteja em uma área específica para presenciar o evento em sua totalidade, dificultando para alguns a visualização de tão lindos fenômenos. De acordo com Reis, Garcia e Baldessar (2012), "programas de computador alimentados com essas informações as processam e podem determinar o período e a geometria de eclipses, tanto para o tempo futuro quanto para o tempo passado". Nesse contexto, a utilização de simuladores astronômicos, como o Gaia Sky, apresenta-se como uma alternativa viável e eficaz para a observação de eclipses solares de maneira segura, eliminando a necessidade de deslocamentos caros ou de longa distância. Além disso, essa ferramenta possibilita a reprodução do fenômeno em diferentes momentos, ampliando as oportunidades de estudo e proporcionando uma experiência educacional acessível. Ressalta-se, porém, que tal recurso não substitui a vivência presencial do evento astronômico em sua plenitude.

### **3.3.1. Simulando o Eclipse Anular Total de 2023 no Gaia Sky**

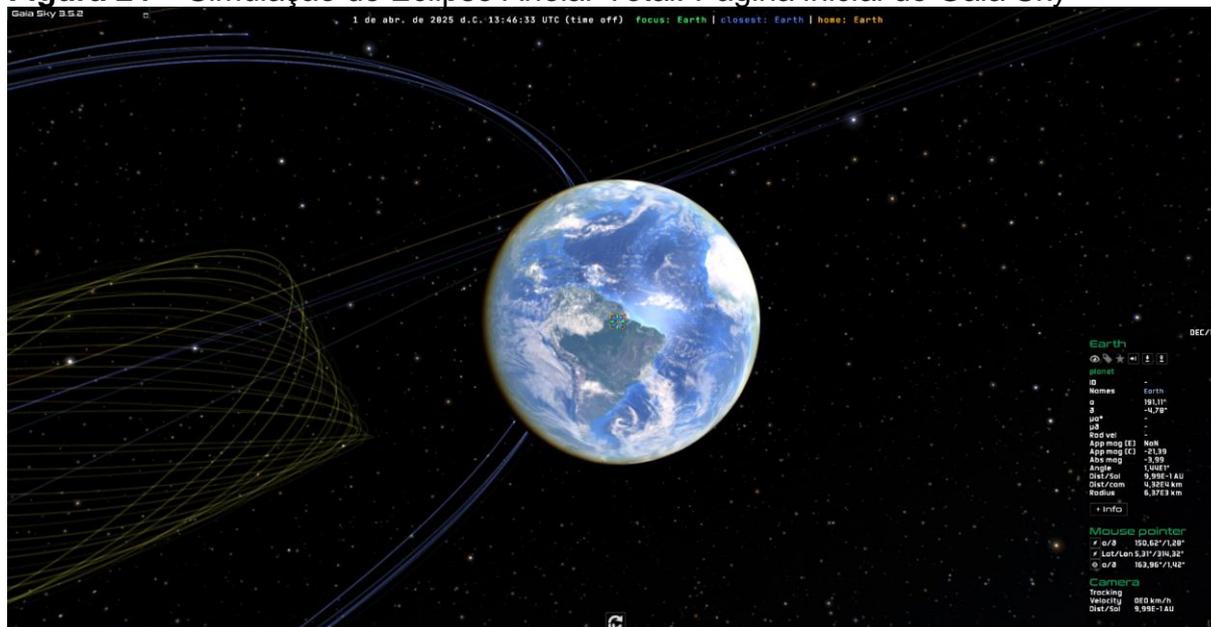
Para realizar essa simulação primeiramente deve-se inicializar o simulador Gaia Sky, já devidamente configurado e instalado como explicado na seção 3.2.2 e 3.2.3. Com a página inicial aberta do Gaia basta clicar em "Start Gaia Sky" como mostrado na figura 23 abaixo. Em seguida, o Gaia Sky será aberto com a página inicial focada no planeta Terra, como mostrado na figura 24.

**Figura 23** – Simulação de Eclipse Anelar Total: Iniciando o Gaia Sky



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

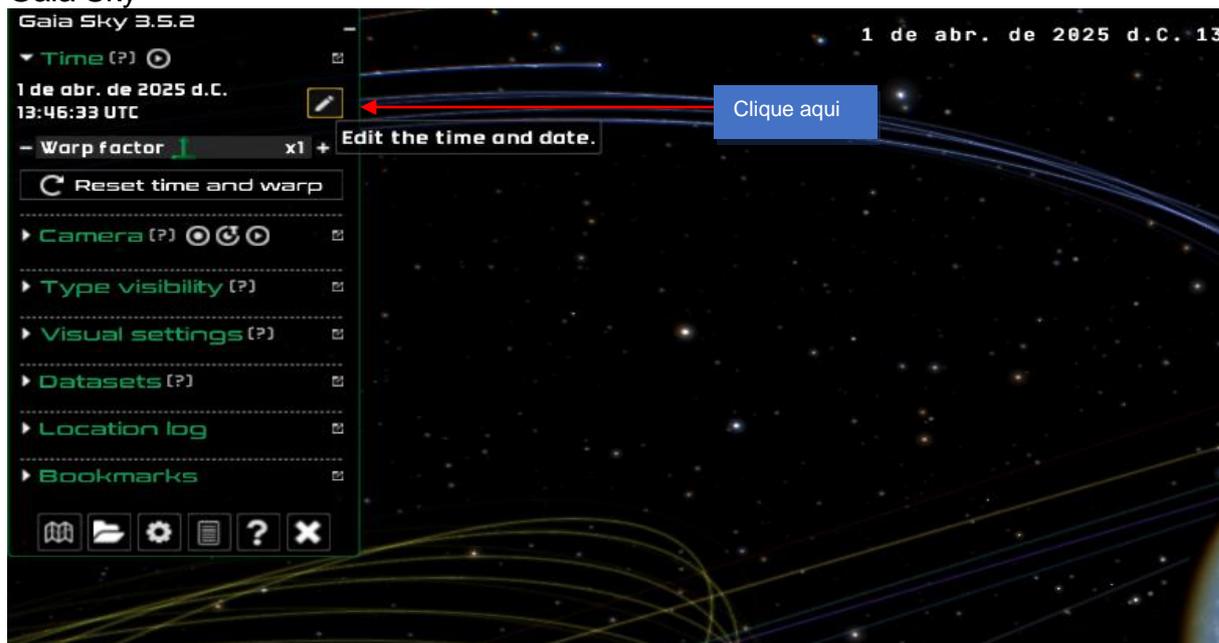
**Figura 24** – Simulação de Eclipse Anelar Total: Página inicial do Gaia Sky



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

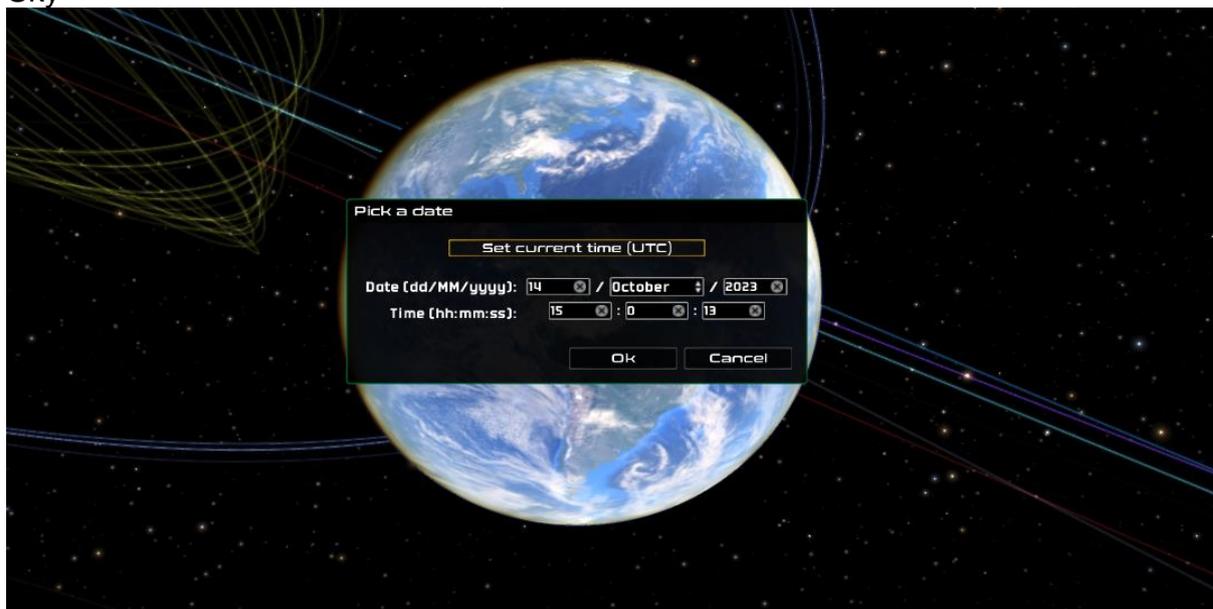
Agora basta abrir o painel de controle (vide seção 3.2.5), na opção “Time”, e clicar no ícone de “lápis” responsável por editar o tempo do simulador (figura 25), será agora aberta uma nova janela requisitando uma data (figura 26), nessa janela basta digitar a data desejada que o simulador irá simular. Nesse caso específico será simulada o dia 14 de outubro de 2023.

**Figura 25** – Simulação de Eclipse Anelar Total: Acessando Painel de Controle do Gaia Sky



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

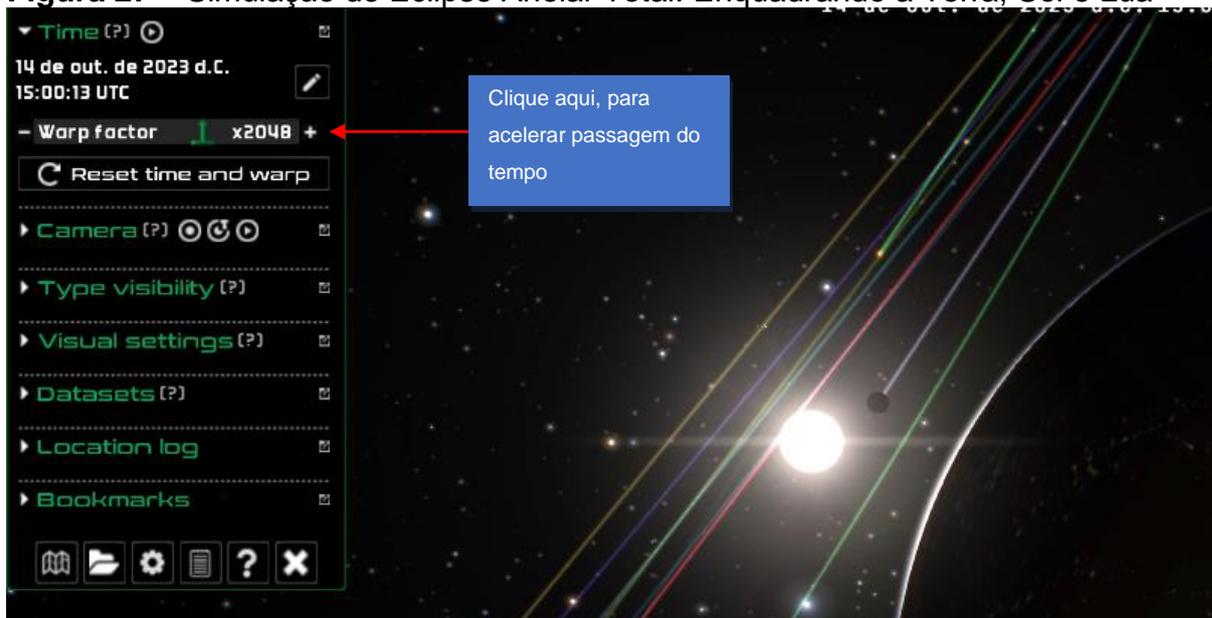
**Figura 26** – Simulação de Eclipse Anelar Total: Inserindo data do Eclipse no Gaia Sky



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Depois de inserido a data desejada, pode-se posicionar a câmera na posição que melhor enquadre o Planeta e a Lua como mostra a figura 27. Ainda nessa janela, é necessário aumentar a distorção da passagem do tempo para que seja possível visualizar o movimento dos corpos. Para isso, basta clicar no botão “+” na opção “Warp factor” cuja tradução literal é “fator de distorção”.

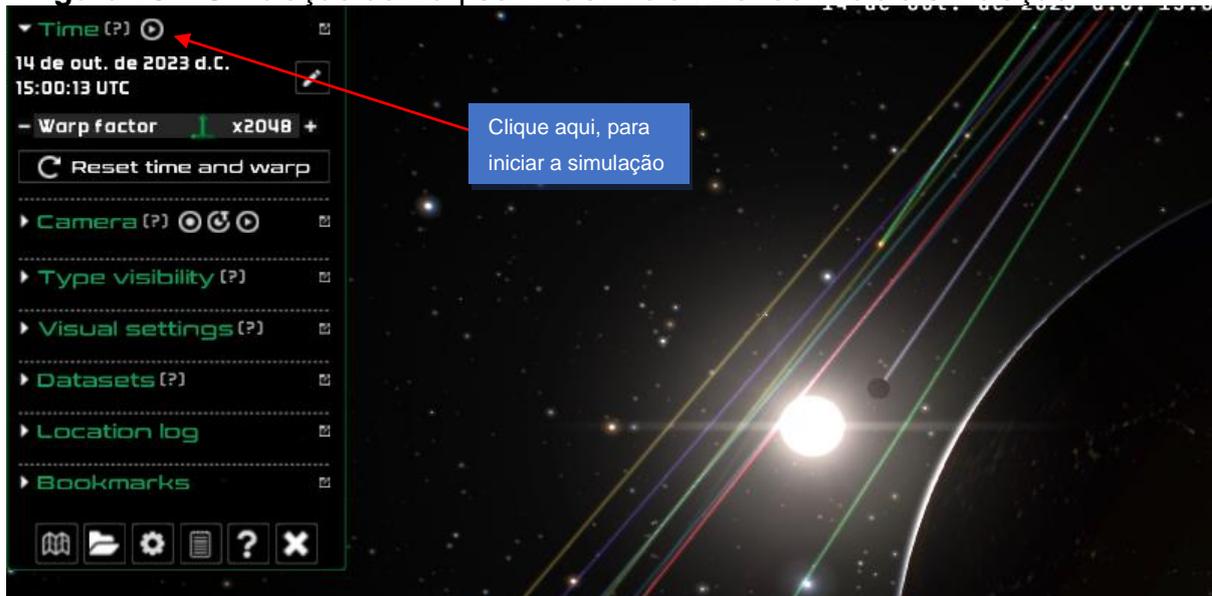
**Figura 27** – Simulação de Eclipse Anelar Total: Enquadrando a Terra, Sol e Lua



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Agora pode-se dar início na simulação clicando no botão de “play”, localizado no canto superior esquerdo da janela como ilustrado na figura 28.

**Figura 28** – Simulação de Eclipse Anelar Total: Dando início a simulação



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Na simulação realizada, foi adotado uma distorção de 2048 vezes, o que implica em uma aceleração do tempo de mesmo valor em relação ao tempo real. Será iniciada a simulação, sendo possível visualizar os movimentos dos corpos

celestes, possibilitando demonstrar de forma visível como se dá a formação do eclipse anelar total (figura 29).

**Figura 29** – Simulação de Eclipse Anelar Total: Alinhamento Sol, Lua e Terra

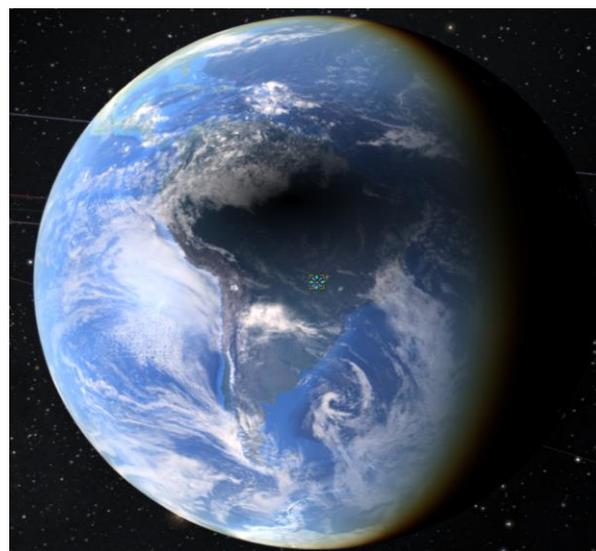


Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

**Figura 30** – Simulação de Eclipse Anelar Total: Sombra projetada da Lua

(a) Sombra na América do Norte

(b) sombra sobre o Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Além disso, posicionando a câmera em frente ao lado iluminado da Terra como mostrador na figura 30 acima, é possível observar o deslocamento da sombra pelo continente americano, o que está em concordância com a “faixa de totalidade” ilustrada na figura 21.

#### 4. ECLIPSE ANULAR TOTAL: UM ESTUDO DE CASO.

O método de pesquisa tem como intuito geral encontrar respostas ou soluções para problemas, isso por intermédio de uma investigação organizada, crítica, sistemática e baseada em dados coletados. De acordo com Gil (2002).

Pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema.

Portanto, o método de pesquisa trata-se, na realidade de um conjunto de processos que torna possível estudar determinada situação, se caracterizando sobretudo, pela escolha dos procedimentos sistemáticos para descrever e explicar um dado fenômeno ou recorte da realidade estudado.

A presente pesquisa tem natureza qualitativa, pois conforme Toledo (2016), afirma esse tipo de pesquisa se baseia em abordagens não amparadas em dados puramente numéricos, mas sim em um caráter mais descritivo. Tal tipo de pesquisa se ampara em um ou mais casos, empregando o uso de entrevistas ou análises profundas de documentos.

Ainda de acordo com Toledo (2016), o autor afirma que, nas pesquisas qualitativas, existem diversos modos de análise e elaboração dos relatórios de resultados, sendo um deles o método de estudo de caso. O estudo de caso, segundo Gil (2002), “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”. Segundo o mesmo autor, a utilização do estudo de caso nas ciências justifica-se por explorar situações reais, preservar o caráter unitário do objeto estudado e formular hipóteses ou teorias sobre esse objeto.

A pesquisa foi realizada em uma turma do 3º ano do Ensino Médio da Escola E.C.I.E.M Agenor Mendes Pedrosa, no município da Aguiar-PB, contando com a participação de 24 discentes. O processo metodológico seguiu um protocolo estruturado. Segundo Toledo (2016), trata-se dos procedimentos, regras, passos e coleta de dados a serem seguidos pelo pesquisador.

Em um primeiro momento, foi apresentado aos alunos um questionário dividido duas partes (parte I e parte II), como mostrado no APÊNDICE A, em seguida requisitado que os mesmos respondessem a parte I composta por 7 questões.

No segundo momento, foi apresentado brevemente conceitos básicos sobre os eclipses na história, seus tipos e como se formam, como contextualização. Em seguida foram apresentados ao simulador Gaia Sky, ocasião em que foi demonstrado um pouco dos recursos presentes no programa. Por fim, foi realizado a simulação do eclipse anelar total de 14 de outubro de 2023.

Em um terceiro momento, após o término da simulação com o Gaia Sky, foi novamente requisitado aos discentes que respondessem à parte II (questões 8 a 13) do questionário presente no APÊNDICE A. Também foi solicitado ao docente responsável pela turma que respondesse ao questionário direcionado a ele (APÊNDICE B), expressando suas opiniões para análise minuciosa posterior desse material.

## **5. RESULTADOS E DISCURSÕES**

Seguindo a mesma ordem da aplicação da vigente pesquisa supracitada, os alunos responderam as questões referentes à parte I do questionário (APÊNDICE A). O objetivo dessa primeira etapa é realizar um levantamento prévio da familiaridade dos mesmos com a disciplina de astronomia, se já haviam tido aulas, formato predominante e suas opiniões a seu respeito.

### **5.1. Análise do Questionário Direcionado aos Discentes**

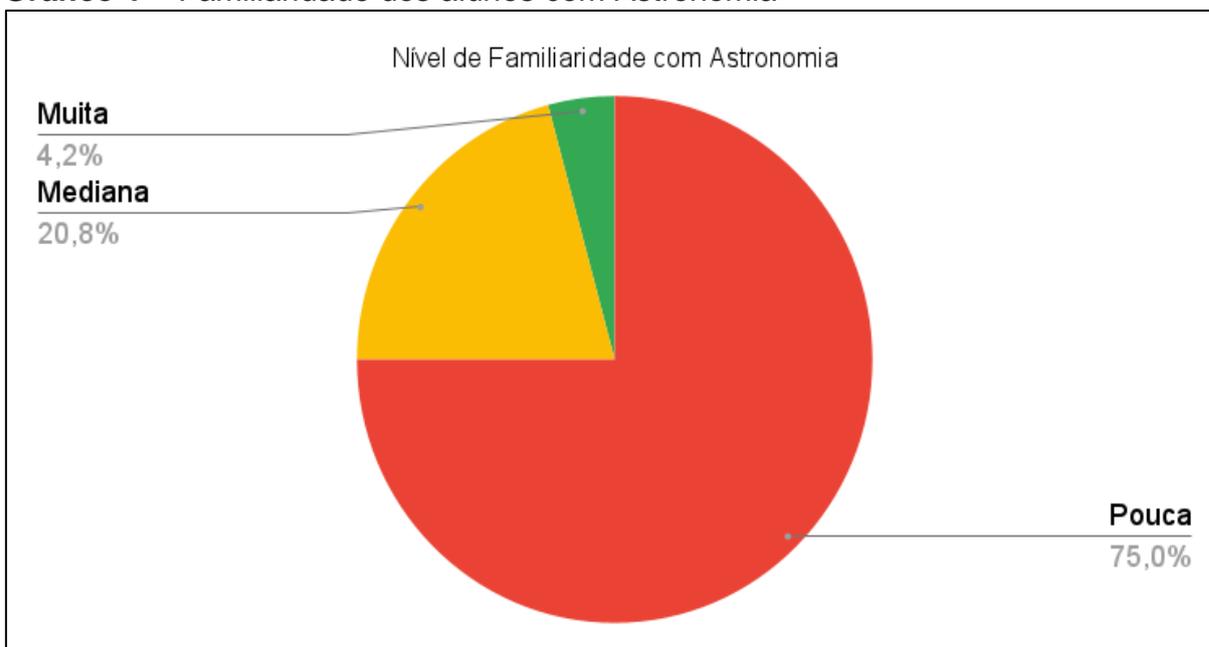
O questionário aplicado aos discentes apresentou uma estrutura simples, com questões objetivas, abertas e uma com possibilidade de escolha de mais de uma alternativa. Além disso, como já previamente citado, a aplicação do questionário foi dividida em duas partes.

### 5.1.1. Análise da Parte I do Questionário

#### 1) Qual o seu nível de familiaridade com Astronomia, você já teve algum tipo de contado com esse assunto?

Quando questionados a respeito se sua familiaridade com à astronomia, foi possível observar os seguintes resultados no gráfico 1.

**Gráfico 1** – Familiaridade dos alunos com Astronomia



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Como pode ser observado no gráfico 1, os entrevistados em sua maioria consideram ter pouca familiaridade com a disciplina de astronomia. Apenas 20,8% afirmaram ter um conhecimento mediano sobre o tema, enquanto 4,2% afirma ter um conhecimento abrangente. Esses dados ressaltam o quanto esse conteúdo ainda é pouco explorado de forma aprofundada no ensino fundamental e médio.

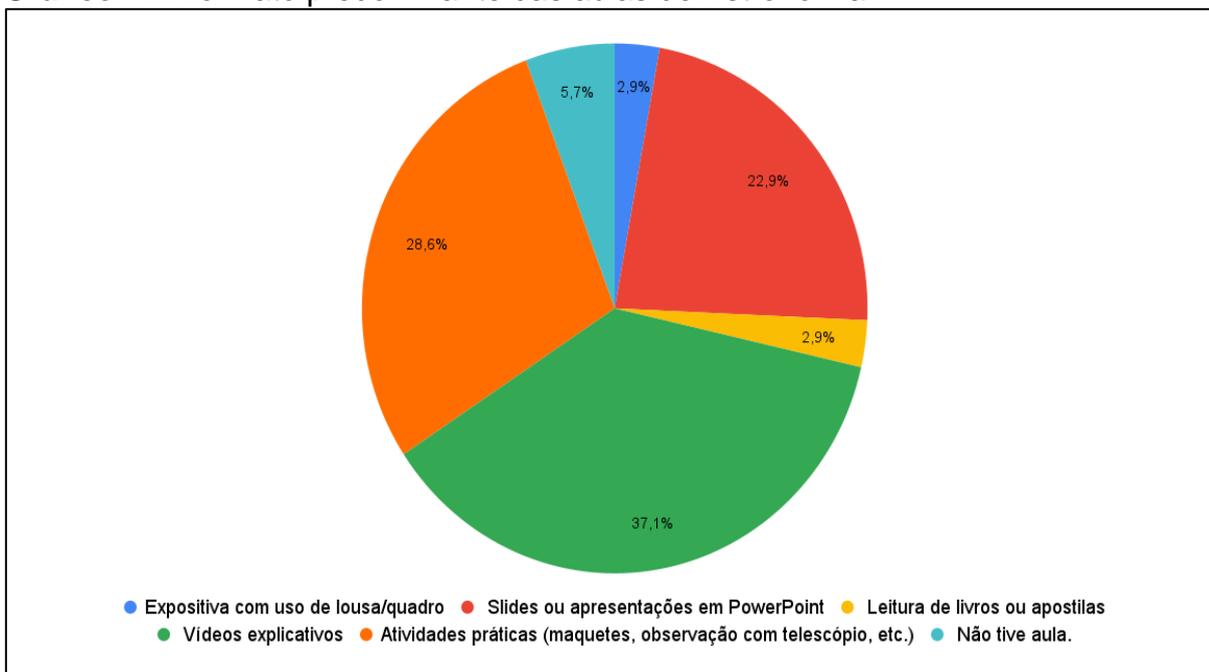
#### 2) Você já teve aulas de Astronomia antes desta atividade?

Quando questionados sobre a experiência prévia com aulas de astronomia, 22 dos 24 entrevistados (91,7%) afirmaram já ter tido algum contato com o tema. Esse resultado pode ser atribuído, em parte, ao fato de que o professor de Física da turma já havia abordado conteúdos relacionados à astronomia com os estudantes.

#### 3) Se sim, qual foi o formato predominante dessas aulas?

O terceiro item do questionário se referia ao formato predominante das aulas de astronomia prévias dos estudantes. Os resultados podem ser observados no gráfico 2.

**Gráfico 2 – Formato predominante das aulas de Astronomia**



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Percebe-se a forte presença do uso de recursos como vídeos explicativos, atividades práticas como maquetes, slides ou apresentações em PowerPoint, o que evidencia a disposição do docente em explorar novas abordagens para o ensino de astronomia. Também é possível observar a baixa utilização de livros didáticos, lousa e quadros, principalmente devido à sua ineficácia, conforme já abordado anteriormente nesta pesquisa.

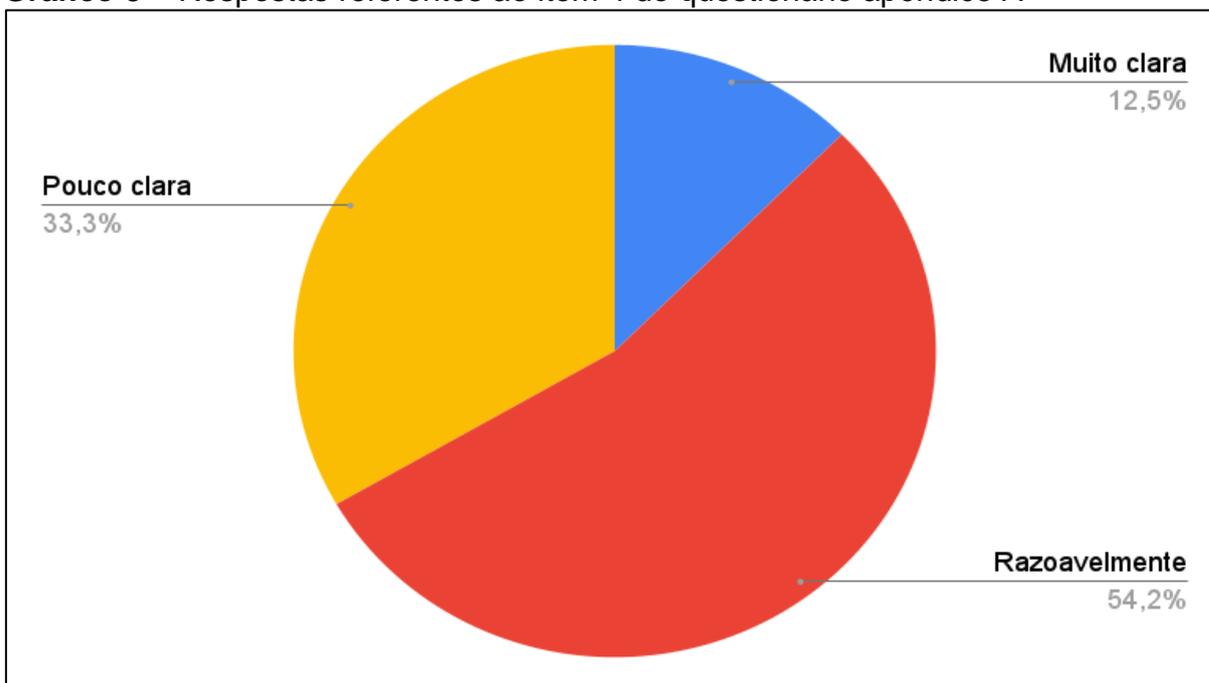
#### **4) Na sua opinião a utilização de lousa, slides e livros permite uma compreensão clara de assuntos como Astronomia?**

O item número 4 questionava a percepção desses jovens sobre o emprego de um modelo tradicional de ensino e sua capacidade de conceder uma compreensão adequada dos conteúdos da astronomia.

Ao analisar o gráfico 3, observou-se que maior parte dos alunos consideram o modelo tradicional promove uma compreensão razoavelmente clara (54,2%), enquanto outra parcela significativa considera pouca clara (33,3%) e somente 12,5%

considera uma compreensão totalmente clara. Realça-se, assim, que o ensino dessa disciplina necessita de abordagens mais eficazes, significativas e interativas, possibilitando maior dinamismo e conseqüentemente permitindo uma compreensão mais profunda por parte dos discentes.

**Gráfico 3** – Respostas referentes ao item 4 do questionário apêndice A



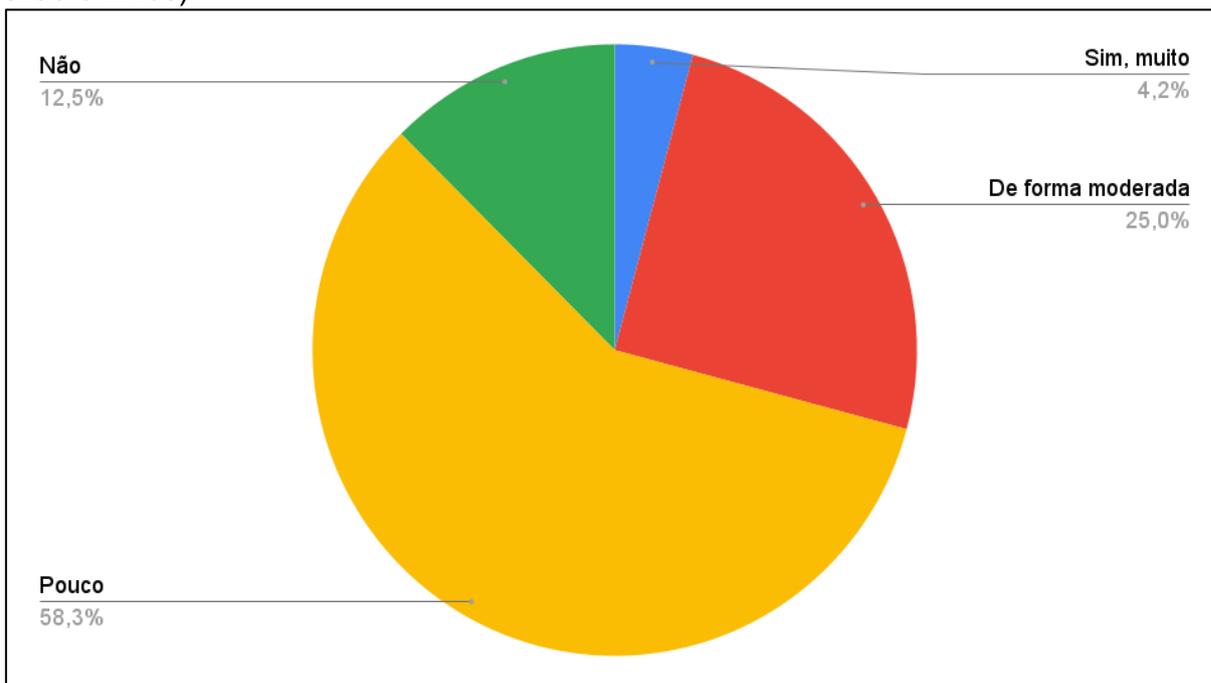
Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

**5) Em sua opinião você sentiria engajado ou interessado durante aulas tradicionais de Astronomia?**

Ao serem questionados sobre seu engajamento e interesse em aulas tradicionais, os participantes reafirmaram os dados apresentados no item anterior, conforme ilustrado no Gráfico 4.

Grande parte respondeu que aulas tradicionais despertam pouco interesse e engajamento, em comparação a outras alternativas metodológicas de ensino.

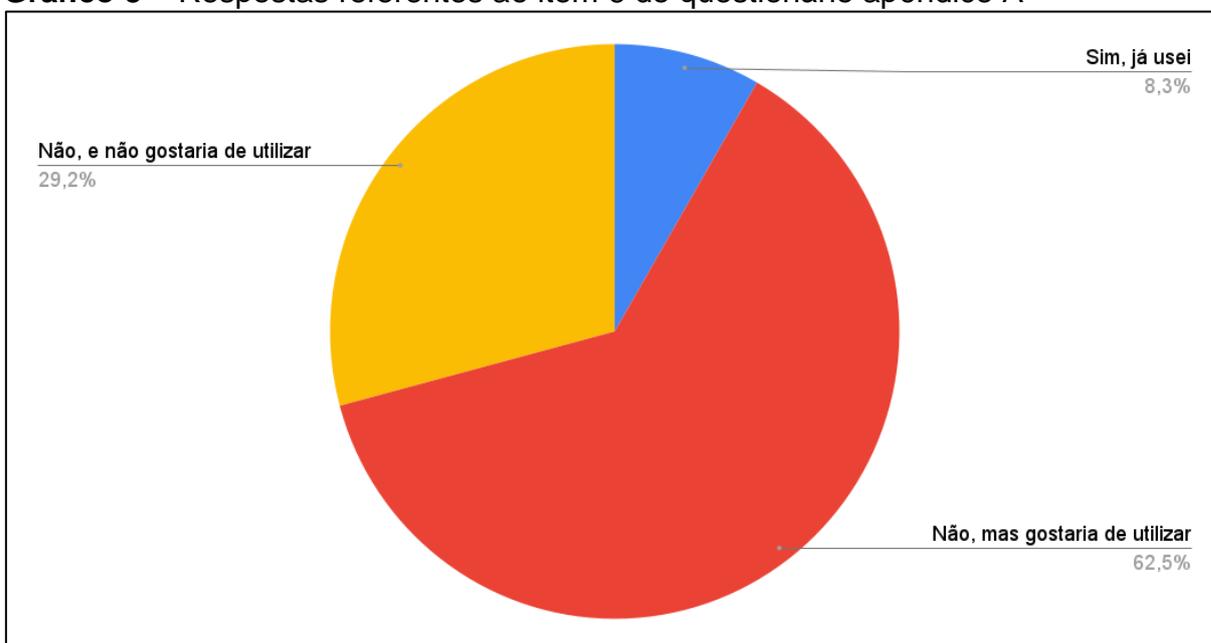
**Gráfico 4** – Visão dos discentes em relação modelo tradicional de ensino (lousa, slide e livros)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

**6) Você já usou outros recursos interativos para aprender Astronomia (ex: aplicativos, jogos, simulações)? Se não, gostaria?**

**Gráfico 5** – Respostas referentes ao item 6 do questionário apêndice A



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

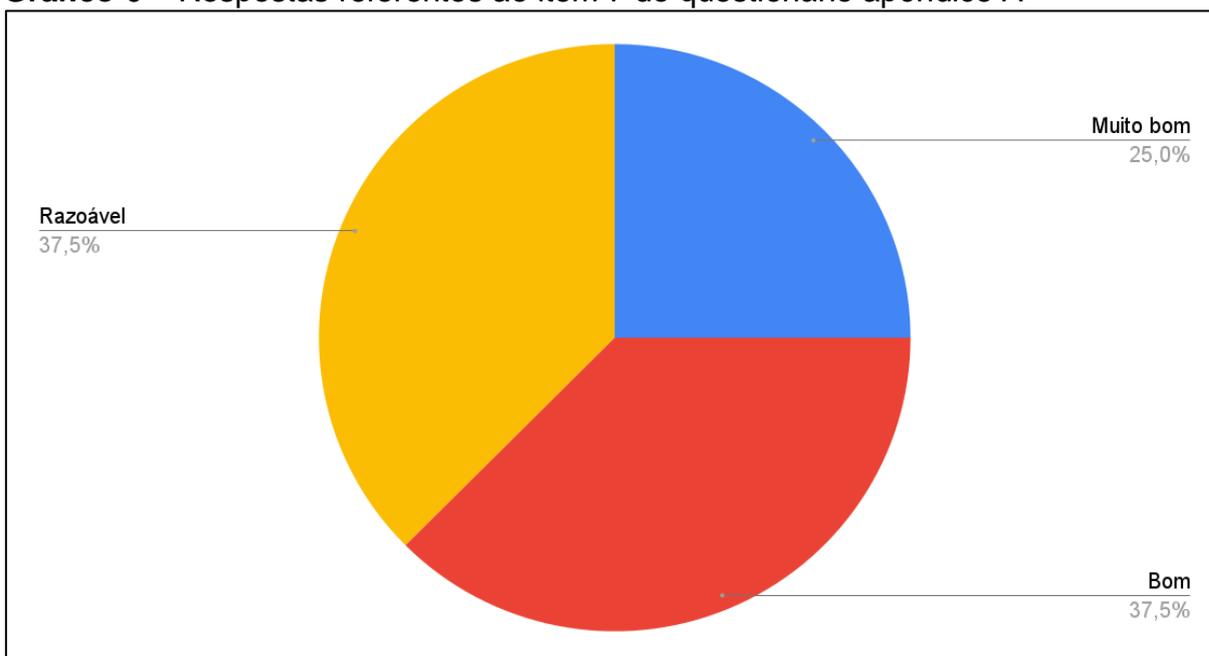
No item 6 do questionário foi possível constatar que esse tipo de recurso didático parece ser ainda ser desconhecido ou pouco aplicado pelos docentes nas aulas de astronomia.

Ao se analisar o resultado expresso no gráfico 5 acima, nota-se que metade dos discentes nunca usaram nenhuns recursos interativo em aula como simuladores ou jogos. Isso pode ser causado por fatores como: falta de conhecimento dos docentes em relação ao uso desse tipo de recurso ou mesmo imperícia em sua utilização.

Além disso mais da metade afirma que nunca utilizou tais recursos, mas gostaria de utilizar. Outros 29% não pretenderia usar (seja por falta de uma experiência maior com a tecnologia ou simplesmente por não gostar da disciplina de astronomia), e somente 8,3% afirmou já ter usado algum tipo de recurso tecnológico para fins educacionais em astronomia.

### 7) Como você avalia a eficácia do uso de simuladores, jogos ou aplicativos para o ensino de Astronomia?

**Gráfico 6** – Respostas referentes ao item 7 do questionário apêndice A



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Na visão dos educandos a utilização de recursos mais interativos como jogos e simuladores, despertam maior interesse como é possível observar no gráfico 6

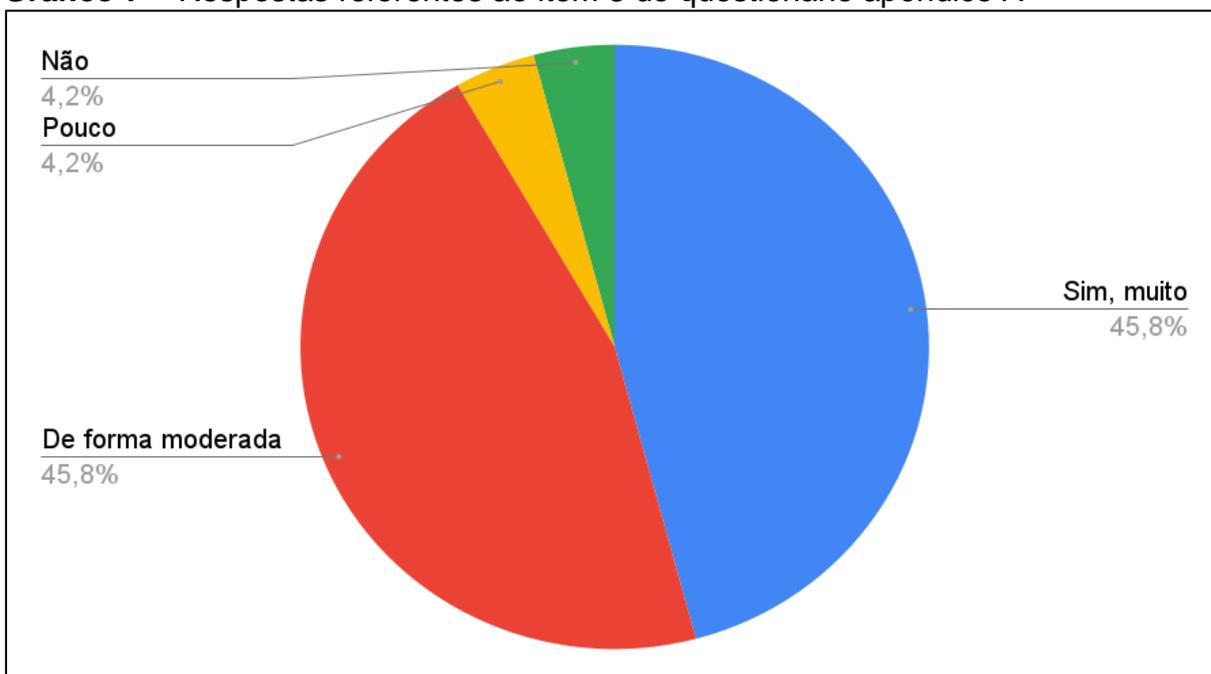
acima. É possível constatar que a utilização de recursos interativos é bem-vinda por partes do alunado, o que reforça ainda mais seu emprego no ambiente escolar.

Portanto, investir em recursos interativos não é apenas uma estratégia para captar a atenção desses jovens, mas uma forma eficaz de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que os mesmos já são naturalmente abertos a tais recursos tecnológicos.

### 5.1.2. Análise da parte II do questionário

#### 8) O uso do simulador tornou a aprendizagem mais interessante?

**Gráfico 7** – Respostas referentes ao item 8 do questionário apêndice A



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

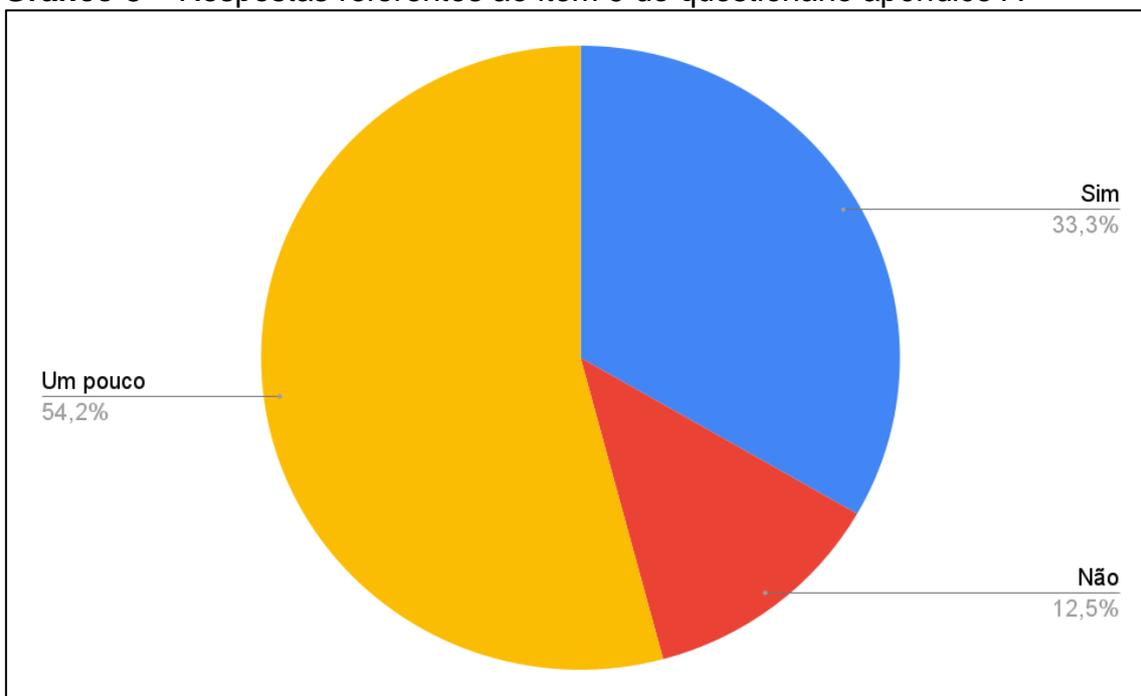
Após o término da simulação, os alunos foram questionados se o simulador torna a aprendizagem mais interessante. Ao observar o gráfico 7, nota-se que grande parcela dos entrevistados considerou que o uso do simulador, de fato, possibilita despertar um maior interesse, enquanto cerca de 45,8% avaliaram que ele desperta interesse de forma moderada. Apenas 4,2% consideraram que o simulador aumenta pouco o interesse, e outros 4,2% afirmaram que não contribui para tornar a aprendizagem mais interessante. O que ressalta a capacidade do emprego desse tipo de ferramenta em estimular o interesse dos alunos.

### 9) Você se sentiu mais motivado a aprender Astronomia com o uso do Gaia Sky?

A partir das respostas dos discentes (gráfico 8), é possível inferir que o simulador pode levar a um aumento na motivação dos alunos em aprender mais sobre astronomia. Mais da metade (54,2%) considerou que o simulador aumentaria “um pouco” sua motivação, enquanto outra parcela significativa (33,3%) avaliou que “sim, aumentaria”, e 12,5% indicaram que “não, aumentaria”.

Esses resultados vão ao encontro do que é defendido por Carraro (2014), ao afirmar que os simuladores podem contribuir de forma significativa para a aprendizagem, atuando como facilitadores e motivadores no processo de ensino e aprendizagem.

**Gráfico 8** – Respostas referentes ao item 9 do questionário apêndice A



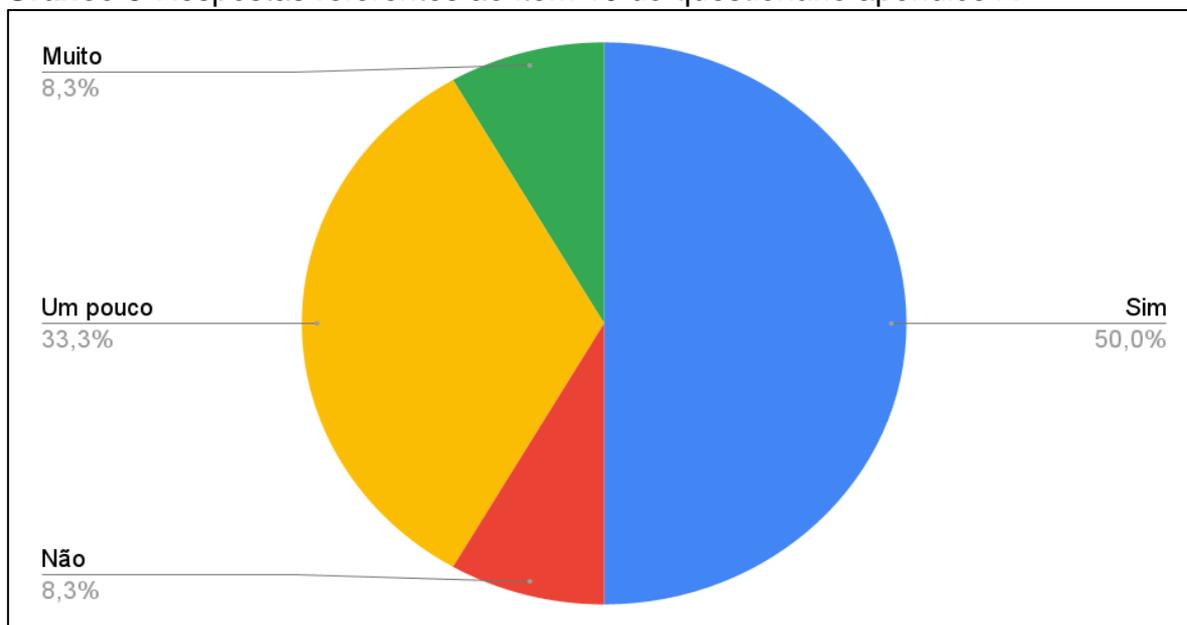
Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

### 10) A experiência com o simulador despertou sua curiosidade sobre o universo?

Pode-se constatar, a partir dos dados apresentados no gráfico 9, que o uso de recursos tecnológicos pode aguçar a curiosidade natural desses jovens em relação ao universo. 50% dos entrevistados considerou que o simulador pode despertar maior curiosidade sobre o tema, enquanto outra parcela significativa (33,3%) avaliou que o recurso aumentaria um pouco esse interesse. Além disso,

8,3% afirmaram que o simulador aumentaria muito a curiosidade, e os 8,3% restantes indicaram que o recurso não desperta curiosidade.

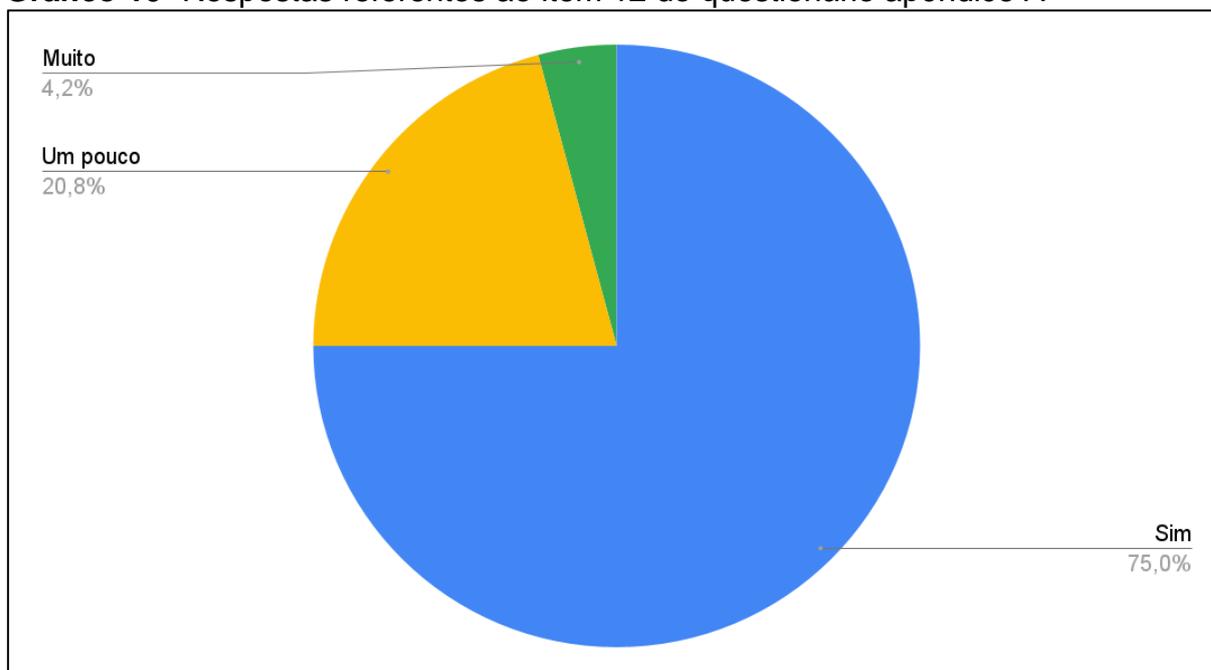
**Gráfico 9**-Respostas referentes ao item 10 do questionário apêndice A



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

### 11) Você considera o simulador mais eficaz do que o uso de livros e slides?

**Gráfico 10**- Respostas referentes ao item 12 do questionário apêndice A



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

O gráfico 10 acima reforça uma constatação já evidenciada ao longo da pesquisa: a limitação dos livros didáticos na abordagem de determinados conteúdos, especialmente em Astronomia. Conforme demonstrado, recursos tecnológicos, como simuladores, facilitam a visualização dos fenômenos astronômicos, proporcionando maior interatividade e reduzindo a abstração imposta por imagens estáticas, desproporcionais e descontextualizadas.

Esse aspecto é enfatizado por Langhi (2004), ao destacar que não é uma tarefa simples representar, em escala adequada, a real dimensão dos planetas ou do sistema solar em uma folha de papel. Assim, a utilização de recursos como o simulador Gaia Sky se mostra como uma ferramenta complementar relevante, capaz de superar as limitações dos materiais impressos e oferecer aos alunos uma experiência mais concreta, dinâmica e próxima da realidade científica.

**12) O que o simulador proporcionou que o método tradicional não proporcionaria?**

Todos os alunos consideraram a utilização do simulador como algo benéfico; alguns afirmaram que o mesmo proporcionaria uma aprendizagem mais prática e realista.

**Figura 31** – Resposta do item 12 do questionário, exemplo 1

proporciona uma aprendizagem  
mais prática e interessante, fazendo  
que o conhecimento fique mais.

Fonte: Acerto do Autor (2025)

**Figura 32** – Resposta do item 12 do questionário, exemplo 2

uma experiência  
realista

Fonte: Acerto do Autor (2025)

Outros aspectos mencionados pelos estudantes incluem a possibilidade de visualização dos planetas, do sistema solar e das galáxias. Um dos discentes relatou em sua resposta: “imagens da galáxia e sua grandeza”. Além disso, algumas respostas destacaram que o simulador possibilita a observação dos objetos em tamanho real.

### 13) O que você mais gostou na experiência com o simulador?

**Figura 33** – Resposta do item 13 do questionário, exemplo 1

a oportunidade de ver na prática como funciona o eclipse e ver da maneira mais próxima e real do universo no todo, pois eu não tinha dimensão de tamanho.

Fonte: Acerto do Autor (2025)

Um dos pontos salientados pelos entrevistados está na visualização dos planetas, das galáxias (citado por boa parcela), sistema solar e a dimensão dos astros citado reiteradas vezes. O exemplo acima (figura 36), ressaltou a visão de alguns alunos, da praticidade e como o Gaia Sky possibilitou uma proximidade de fenômenos astronômicos como eclipses e do “universo como todo”.

**Figura 34** – Resposta do item 13 do questionário, exemplo 2

a oportunidade de ver na prática como funciona o eclipse e ver da maneira mais próxima e real do universo no todo, pois eu não tinha dimensão de tamanho.

Fonte: Acerto do Autor (2025)

**Figura 35** – Resposta do item 13 do questionário, exemplo 3

Ver o tamanho dele  
usar como parâmetro com  
a terra.

Fonte: Acerto do Autor (2025)

Indubitavelmente, o que mais despertou a atenção desses jovens foi o aspecto visual e interativo proporcionado pelo Gaia Sky, evidenciando como as características visuais e dinâmicas desse simulador podem desempenhar um papel crucial na atração e no estímulo ao interesse dos educandos. Essas qualidades oferecem uma abordagem mais envolvente, capaz de motivar os alunos a explorar conteúdos de maneira mais imersiva e interativa.

## 5.2. Análise do Questionário Direcionado ao Docente.

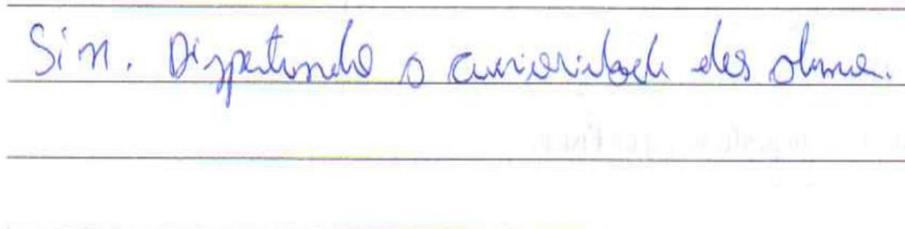
O questionário aplicado ao docente, presente no APÊNDICE B, conta com questões objetivas e abertas. Seu intuito era avaliar a percepção sobre a utilização e aplicação do Gaia Sky como alternativa metodológica no ensino de astronomia, sob o ponto de vista do docente.

O item 1 do questionário indagava se o docente já havia lecionado aulas de astronomia, ele respondeu que sim. No que tange aos métodos utilizados por ele nessas aulas (item 2), o mesmo respondeu que utilizava vídeos, documentários, artigos e maquetes.

A respeito do conhecimento da existência do simulador Gaia Sky, ele o desconhecia, porém quando indagado se o simulador facilitou ou facilitaria a compreensão dos alunos o professor afirmou que sim.

O item 5 questionava se o Gaia Sky poderia despertar maior interesse dos alunos por essa ciência, o mesmo respondeu “sim, despertando a curiosidade dos alunos” (figura 39).

**Figura 36** – Resposta do item 5 do questionário apêndice B



Sim. Despertando a curiosidade dos alunos.

**Fonte:** Acerto do Autor (2025)

O docente declarou também que cogitaria utilizar o Gaia Sky (item 6), também como também o recomendaria a outros professores (item 7). Por fim, em suas considerações a respeito do simulador o professor declarou:

**Figura 37** – Resposta do item 7 do questionário apêndice B

Sim! O simulador vem trazendo novas formas de ensinar e aprender, despertando a curiosidade dos alunos, além de considerá-lo "uma grande ferramenta". A análise de suas respostas permite concluir que o uso de recursos como o Gaia Sky é altamente vantajoso no contexto educacional, contribuindo significativamente para o aumento do interesse e da motivação dos alunos. Dessa forma, o processo de aprendizagem torna-se mais dinâmico, interativo e eficaz.

**Fonte:** Acerto do Autor (2025)

O docente afirmou que o simulador proporciona novas formas de aprendizagem, despertando a curiosidade dos alunos, além de considerá-lo “uma grande ferramenta”. A análise de suas respostas permite concluir que o uso de recursos como o Gaia Sky é altamente vantajoso no contexto educacional, contribuindo significativamente para o aumento do interesse e da motivação dos alunos. Dessa forma, o processo de aprendizagem torna-se mais dinâmico, interativo e eficaz.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fato que o ensino tradicional não desperta interesse por parte dos discentes, principalmente em um conteúdo que se encontra mais distante da nossa realidade, como a astronomia, exigindo do docente uma abordagem bem mais dinâmica e significativa, conferindo à disciplina maior dinamismo e interatividade como forma de despertar nos alunos o interesse por ela.

Os simuladores surgem como forma de possibilitar essa maior liberdade e interatividade, facilitando a visualização de fenômenos astronômicos e por conseguinte, diminuindo o grau de abstração desses. O Gaia Sky é um desses recursos que permite uma gama de funções possíveis de serem abordadas em sala de aula, dentre elas: explorar livremente a galáxia, simular a passagem do tempo, o movimento e as órbitas dos planetas, ou mesmo realizar simulações de fenômenos.

Diante da análise dos resultados da presente pesquisa, foi possível inferir que a utilização do Gaia Sky pode contribuir significativamente como forma e alternativa para despertar maior interesse dos estudantes pela astronomia. A partir dos dados coletados durante o estudo, notou-se que a abordagem tradicional não é eficiente, abrindo espaço para novas metodologias de ensino, além do baixo uso de recursos

como simuladores ou programas computacionais no ambiente escolar, apesar de esse tipo de recurso ser bem-vindo pelos alunos.

Em suma, os dados mostraram-se promissores, evidenciando a eficácia do simulador para uma aprendizagem mais significativa, atuando como facilitador, uma vez que aproxima o objeto estudado do discente, e também como motivador no processo de ensino-aprendizagem da disciplina. Os alunos o consideraram um recurso “prático”, “dinâmico”, e muitos destacaram a possibilidade de se ter uma “real dimensão do universo”.

O presente estudo traz contribuições significativas acerca da aplicação e utilização do simulador Gaia Sky em aulas de astronomia, como forma e alternativa metodológica para docentes de Física, além de servir como subsídio para sua atuação em sala de aula.

Por se tratar de um estudo de caso realizado em uma turma com 24 alunos de uma escola pública, e por requerer o uso de um computador relativamente potente, os resultados desta pesquisa talvez não possam ser generalizados para todas as situações, cabendo uma análise prévia por parte do docente, caso deseje replicá-la em sala de aula.

Cabe sugerir a realização de novos estudos com amostras maiores de discentes e docentes, abarcando distintas redes de ensino e contextos diversos, assim como uma abordagem mais ampla das funcionalidades presentes no simulador, como o modo planetário, a realidade virtual e pacotes de dados mais completos, abordando diversos outros temas relacionados à astronomia.

## 7. REFERÊNCIAS

CARRARO, Francisco Luiz; PEREIRA, Ricardo Francisco. O uso de simuladores virtuais do Phet como metodologia de ensino de eletrodinâmica. **Os Desafios Da Escola Pública Paranaense Na Perspectiva Do Professor Pde**, v. 1, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GAIA. **Science & Technology (SciTech)**. Disponível em:<  
<https://sci.esa.int/web/gaia/-/28820-summary>>. Acesso em: 9 fev. 2024.

GALLO, Gabriel Francisco Sahm. **Uso da Computação Gráfica para Ensino de Astronomia: Desenvolvimento de um Software Educacional Utilizando Unity**. 2023. 47f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Bauru. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUITARRARA, Paloma. Eclipse solar. **Brasil Escola**. Disponível em:  
<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/eclipse-solar.htm>. Acesso em: 17 mar. 2025.

JAIME, Danay Manzo; LEONEL, André Ary. Uso de simulações: Um estudo sobre potencialidades e desafios apresentados pelas pesquisas da área de ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 46, 2024.

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2004. 240 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Justificativas para o ensino de Astronomia: O que dizem os Pesquisadores Brasileiros?. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 14, n. 3, 2014.

MOREIRA, Marco Antonio. **A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua Implementação em Sala de Aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

NOGUEIRA, Salvador; CANALLE, João Batista Garcia. **Astronomia Ensinos Fundamental e Médio**: Coleção Explorando o Ensino Fronteira Espacial - Parte 1. 1. ed. Brasília: Ministério da Educação, 2009. 232 p. v. 11.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; Saraiva, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**. Ed. Universidade/UFRGS, 2000.

OLIVEIRA, Júlio César Pires. **Astronomia no Ensino Médio: Construção e Experimentação da Luneta Galileana**. 2018. 143 f. Dissertação (Mestrado). Orientador Professor Doutor José Leonardo Ferreira. -Universidade de Brasília – Brasília/DF. 2018.

REIS, Norma Teresinha Oliveira; GARCIA, Nilson Marcos Dias; BALDESSAR, Pedro Sérgio. Métodos de projeção para observação segura de eclipses solares. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. 1, p. 81-113, 2012.

SEIFERT, Willian Campanha. **A Aplicação de simuladores como recurso para aprendizagem significativa no ensino de física**. 2022. 140 f. Dissertação (Mestrado profissional). Orientadora Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Isa Costa. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022.

SELLES, T. S. **Gaia Sky**. Disponível em: <<https://zah.uni-heidelberg.de/gaia/outreach/gaiasky>>. Acesso em: 9 fev. 2024.

TOLEDO, L. A.; SHIAISHI, G. de F. Estudo de caso em pesquisas exploratórias qualitativas: um ensaio para a proposta de protocolo do estudo de caso. **Revista da FAE**, [S. l.], v. 12, n. 1, 2016.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE O SIMULADOR GAIA SKY.****Parte I**

1) Qual o seu nível de familiaridade com Astronomia, você já teve algum tipo de contato com esse assunto?

- Nenhuma       Pouca       Mediana  
 Muita

2) Você já teve aulas de Astronomia antes desta atividade?

- Sim    Não

3) Se sim, qual foi o formato predominante dessas aulas?

- Expositiva com uso de lousa/quadro;  
 Slides ou apresentações em PowerPoint;  
 Leitura de livros ou apostilas;  
 Vídeos explicativos;  
 Atividades práticas (maquetes, observação com telescópio, etc.);  
 Não tive aula.

4) Na sua opinião a utilização de lousa, slides e livros permite uma compreensão clara de assuntos como Astronomia?

- Muito clara  
 Razoavelmente clara  
 Pouco clara  
 Confusa/difícil

5) Em sua opinião você sentiria engajado ou interessado durante aulas tradicionais de Astronomia?

- Sim, muito       De forma moderada  
 Pouco       Não

6) Você já usou outros recursos interativos para aprender Astronomia (ex: aplicativos, jogos, simulações)? Se não, gostaria?

- Sim, já usei  
 Não, mas gostaria de utilizar  
 Não, e não gostaria de utilizar

7) Como você avalia a eficácia do uso de simuladores, jogos ou aplicativos para o ensino de Astronomia?

- Muito bom  
 Bom  
 Razoável  
 Ruim

**Parte II**

---

---

---

8) O uso do simulador tornou a aprendizagem mais interessante?

- Sim, muito  
 De forma moderada  
 Pouco  
 Não

9) Você se sentiu mais motivado a aprender Astronomia com o uso do Gaia Sky?

- Sim       Não       Um pouco  
 Muito

10) A experiência com o simulador despertou sua curiosidade sobre o universo?

- Sim       Não       Um pouco  
 Muito

11) Você considera o simulador mais eficaz do que o uso de livros e slides?

- Sim       Não       Um pouco  
 Muito

12) O que o simulador proporcionou que o método tradicional não proporcionaria?

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

13) O que você mais gostou na experiência com o simulador?

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AO DOCENTE.**

Nome:	
Área de formação:	
Tempo de atuação como professor(a) de Física:	

1) Você já lecionou conteúdos de Astronomia?

---

---

---

2) Caso tenha lecionado, como consistiu seu método/metodologia de ensino? Que tipos de recursos usou ou usaria?

---

---

---

---

3) Você já conhecia o simulador Gaia Sky?

Sim  Não

4) Em sua percepção, o uso do simulador facilitou a compreensão dos conteúdos por parte dos alunos?

Sim

Parcialmente

Não houve diferença significativa

Não

5) Na sua visão o uso do simulador Gaia Sky poderia despertar um maior interesse dos alunos pela Astronomia?

---

---

---

---

6) Você cogitaria utilizar o Gaia Sky em futuras aulas de Astronomia?

Sim, com certeza

Talvez

Não

7) Você recomendaria o uso do Gaia Sky para o ensino de Astronomia para outros professores de Física?

Sim, com certeza

Talvez

Não

8) Você acha que comparado ao modelo tradicional, o simulador Gaia Sky traz melhoria na qualidade da aprendizagem? Quais são suas considerações sobre o Gaia Sky?

---

---

---

---

---

## APÊNDICE C – FOTOS DA APLICAÇÃO NA ESCOLA.

Fotos tiradas durante a realização da aplicação do simulador Gaia Sky, na turma do 3º Ano do ensino médio da Escola Estadual E.C.I.E.M AGENOR MENDES PEDROSA.

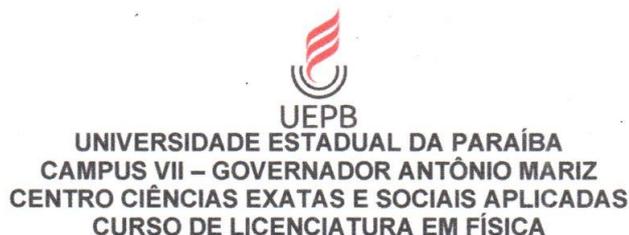


## APÊNDICE D – FOTOS DO EVENTO: ECLIPSE ANELAR DO DIA 14/10/2023

Fotos tiradas durante evento de observação do eclipse Anelar Total de 2023, na cidade de Patos na Paraíba. Organizado pelo Projeto de Extensão: Explorando os recursos didáticos e aplicações no Ensino de Física dos Softwares de Astronomia 3D de código aberto: Oolite, Endless Sky, Naev, Pioneer e Celestia da UEPB, em colaboração com o Fera Colégio e Curso.



## ANEXO A – SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA.



### SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA ACADÊMICO-CIENTÍFICA

Prezado(a) Senhor(a) gestor(a), MARIA IZABELA SANTOS DE CALDA.

Solicito autorização da instituição concedente: E.C.I.E.M AGENOR MENDES PEDROSA, localizada no município de Aguiar-PB, para realização de uma pesquisa integrante do Trabalho de Conclusão de Curso, modalidade monografia, do(a) acadêmico(a): TAILSON DA SILVA RIBEIRO, orientado(a) pelo(a) Professor(a) Doutor(a): RODRIGO CESAR FONSECA DA SILVA, tendo como título preliminar "Uso do simulador Gaia Sky como uma abordagem e forma alternativa de despertar maior interesse dos estudantes pela astronomia".

O Objetivo Geral da pesquisa é: Mostrar que a tecnologia pode ser uma forma alternativa para abordar o ensino da Astronomia, além de despertar maior interesse dos discentes pelo tema partindo para isso do uso do simulador Gaia Sky.

Todos os dados terão sua coleta feita por meio de questionários direcionados aos discentes, como também perguntas direcionadas aos mesmos e aos docentes.

A presente atividade é requisito para a conclusão do Curso de GRADUAÇÃO DE EM LICENCIATURA EM FÍSICA PELA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA (UEPB), CAMPUS VII-PATOS.

Asseguramos que o desenvolvimento da pesquisa ocorrerá de forma confidencial. Os dados serão mantidos em sigilo, garantindo assim a privacidade dos participantes antes, durante e após a finalização do estudo.

Agradecemos a atenção e nos colocamos ao inteiro dispor para melhores esclarecimentos.

Aguiar-PB, 28 de Abril de 20 25

Tailson da Silva Ribeiro  
Acadêmico(a)

Rodrigo Cesar Fonseca da Silva  
Professor(a) Orientador(a)

Maria Izabela Santos de Caldas  
Gestor(a) da instituição concedente da pesquisa  
Assinatura e carimbo

Maria Izabela Santos de Caldas  
Gestora Escolar  
32-197029-7-OUT-12.248