



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO-UEMA

CENTRO DE ENSINO SUPERIOR DE CAXIAS-MA CESC

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E FÍSICA CURSO: LICENCIATURA PLENA
EM FÍSICA

FELIPE AUGUSTO BUENO E SILVA SIMÕES

**ASTRONOMIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O IMPACTO DA INCLUSÃO DE
CONTEÚDOS DE ASTROFÍSICA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**

CAXIAS-MA

2025

FELIPE AUGUSTO BUENO E SILVA SIMÕES

**ASTRONOMIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O IMPACTO DA INCLUSÃO DE
CONTEÚDOS DE ASTROFÍSICA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à direção do Curso de
Física Licenciatura da Universidade
Estadual do Maranhão (UEMA), Campus
Caxias, como parte dos requisitos para
a obtenção do título de Licenciado em
Física.

Orientador: Prof. Dr. Iure da Silva
Carvalho

Coorientadora: Prof. Mirian Costa de
Sousa

2025

S593a Simões, Felipe Augusto Bueno e Silva

Astronomia no ensino de ciências: o impacto da inclusão de conteúdos de astrofísica no 1º ano do ensino médio / Felipe Augusto Bueno e Silva Simões. _Caxias: Campus Caxias, 2025.

62f.

Monografia (Graduação) - Universidade Estadual do Maranhão - Campus Caxias, Curso de Licenciatura em Física.

Orientador: Prof. Dr. Iure da Silva Carvalho.

FELIPE AUGUSTO BUENO E SILVA SIMÕES

**ASTRONOMIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O IMPACTO DA INCLUSÃO DE
CONTEÚDOS DE ASTROFÍSICA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à direção do Curso de
Física Licenciatura da Universidade
Estadual do Maranhão (UEMA), Campus
Caxias, como parte dos requisitos para
a obtenção do título de Licenciado em
Física.

Aprovado em: 06/02//2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 IURE DA SILVA CARVALHO
Data: 15/03/2025 22:40:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Iure da Silva Carvalho (Orientador)

Doutor em Física da Matéria Condensada

Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente
 JOAO ALBERTO SANTOS PORTO
Data: 13/03/2025 10:57:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. João Alberto Santos Porto (Avaliador Interno)

Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais

Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente
 PEDRO HENRIQUE MACEDO BARROS
Data: 07/03/2025 20:41:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Pedro Henrique Macedo Barros (Avaliador Interno)

Mestre em Física da Matéria Condensada

Universidade Estadual do Maranhão

“A Astronomia compele a alma a olhar para
o alto e nos transporta deste mundo
para outro. ”

(PLATÃO)

Dedico essa monografia a Deus e a todos que contribuíram diretamente ou indiretamente para a realização deste trabalho, minha eterna gratidão.

AGRADECIMENTO

Primeiramente, gostaria de expressar minha mais profunda gratidão a Deus, pela força, sabedoria e luz que me guiou ao longo de toda a minha trajetória acadêmica. Sem Sua presença constante em minha vida, eu não teria encontrado coragem para enfrentar os desafios e superá-los.

Aos meus pais, Lúcio André Galeno Simões e Liliana Bueno e Silva, não tenho palavras suficientes para expressar a minha gratidão. O apoio incondicional de vocês foi fundamental para que eu chegasse até aqui. A dedicação, o amor e a confiança que sempre depositaram em mim foram meu alicerce. Vocês me ensinaram a persistir, a acreditar em meus sonhos e a ser resiliente diante das dificuldades. Este trabalho é um reflexo do esforço e carinho que sempre recebi de vocês. Gostaria de dedicar um agradecimento especial ao meu irmão Pedro, cuja presença e apoio foram fundamentais ao longo desta jornada. Pedro, sua paciência, compreensão e incentivo constante foram um verdadeiro alicerce em momentos de desafios. Agradeço o apoio incondicional, pelas palavras de encorajamento e por sempre acreditar em mim. Seu amor e parceria tornaram este trabalho possível e me ajudaram a alcançar mais uma etapa importante da minha vida.

Aos meus professores e, especialmente, ao meu orientador Iure da Silva Carvalho, minha eterna gratidão. A orientação, paciência e expertise que me foram oferecidas ao longo da realização deste trabalho foram essenciais para que eu pudesse concluir essa etapa com êxito. Suas críticas construtivas e ensinamentos me impulsionaram a ir além, a questionar e a buscar soluções inovadoras. O comprometimento e a dedicação de todos vocês são uma inspiração constante em minha vida acadêmica.

Gostaria de dedicar este trabalho à minha amada namorada, Kathilyn, pela sua imensa paciência, apoio e amor durante todo o processo de elaboração deste TCC. Sua presença constante, suas palavras de incentivo e sua compreensão foram fundamentais para que eu pudesse superar os desafios e concluir essa etapa tão importante. Agradeço profundamente por cada momento de companheirismo, por acreditar em

mim mesmo nos momentos de dúvida e por estar ao meu lado em cada passo dessa jornada. Este trabalho é, em grande parte, resultado da sua parceria e

dedicação. Que possamos continuar crescendo juntos em todos os aspectos da nossa vida. Com todo o meu carinho.

Gostaria de expressar minha sincera gratidão à minha coorientadora, professora Mirian, pelo apoio incondicional, pela orientação valiosa e pelas contribuições essenciais ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho. Seu conhecimento, paciência e dedicação foram fundamentais para o sucesso deste projeto. Agradeço a confiança depositada em mim e por sempre estar disposta a ajudar, mesmo nos momentos de maior desafio. Suas sugestões sempre aprimoraram meu pensamento e fizeram com que eu crescesse tanto academicamente quanto pessoalmente.

Aos meus amigos e colegas de curso, que dividiram comigo os altos e baixos desta jornada, muito obrigado. Cada conversa, cada momento de apoio, cada risada e até mesmo as dificuldades compartilhadas contribuíram de maneira única para minha formação. A presença de vocês fez toda a diferença para que eu pudesse equilibrar os momentos de tensão com momentos de alegria e aprendizado.

Quero agradecer também a todas as pessoas que, de alguma forma, participaram deste processo, seja com uma palavra de incentivo, uma sugestão ou um gesto de carinho. Todos vocês foram fundamentais para que eu pudesse realizar este trabalho e concluir essa fase com sucesso. Agradeço a todos os profissionais, bibliotecas, instituições e fontes de pesquisa que tornaram possível o desenvolvimento deste estudo.

Por fim, agradeço a mim mesmo, pela perseverança, pela coragem de enfrentar os desafios e pelo comprometimento com a qualidade e a ética na realização deste trabalho. Este é um momento de celebração não só de uma conquista acadêmica, mas de um ciclo de amadurecimento e autoconhecimento.

A todos, o meu mais profundo e sincero agradecimento.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso aborda a Astronomia no Ensino de Ciências, com ênfase na análise do impacto da inclusão de conteúdos de *Astrofísica* no currículo do 1º ano do Ensino Médio. A Astronomia, enquanto área do conhecimento científico, tem grande potencial para despertar o interesse dos alunos pelas ciências, promovendo a compreensão de conceitos complexos de forma acessível. A inclusão da *Astrofísica*, um assunto da Astronomia que estuda os corpos celestes e os fenômenos do universo, é uma maneira de associar o ensino com questões do cotidiano e com as mais recentes descobertas científicas. O estudo foi realizado por meio de uma pesquisa quantitativa com professores e alunos do 1º ano do Ensino Médio, considerando suas percepções sobre o aprendizado da Astronomia e a aplicação de conteúdos astrofísicos. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o impacto dessa inclusão no desenvolvimento cognitivo dos estudantes e no engajamento com as ciências. Os resultados mostraram que a introdução de tópicos de *Astrofísica* proporciona uma compreensão mais ampla sobre o universo e estimula o pensamento crítico e analítico dos alunos, além de fomentar uma abordagem interdisciplinar entre física, matemática e outras ciências. Além disso, o estudo evidencia a necessidade de uma formação contínua para os professores, capacitando-os para lidar com os desafios da inclusão de temas astronômicos avançados. Portanto, quando implementados de maneira eficaz, os conteúdos de *Astrofísica* podem ser uma ferramenta primordial para o ensino de Ciências, promovendo uma educação mais dinâmica e atrelada às inovações científicas.

Palavras-chave: Astronomia, Ensino de Ciências, *Astrofísica*, Ensino Médio.

ABSTRAT

This thesis addresses Astronomy in Science Education, with an emphasis on analyzing the impact of including Astrophysics content in the curriculum of the first year of high school. Astronomy, as a field of scientific knowledge, has great potential to spark students' interest in science, promoting the understanding of complex concepts in an accessible manner. The inclusion of Astrophysics, a branch of Astronomy that studies celestial bodies and the phenomena of the universe, is a way to connect teaching with everyday issues and the latest scientific discoveries. The study was conducted through a quantitative survey with teachers and students from the first year of high school, considering their perceptions about learning Astronomy and applying astrophysical content. The aim was to assess the impact of this inclusion on the students' cognitive development and their engagement with science. The results showed that the introduction of Astrophysics topics provides a broader understanding of the universe and stimulates students' critical and analytical thinking, as well as fostering an interdisciplinary approach between physics, mathematics, and other sciences. Moreover, the study highlights the need for continuous professional development for teachers, enabling them to address the challenges of incorporating advanced astronomical topics. Therefore, when implemented effectively, Astrophysics content can be a powerful tool for teaching Science, promoting a more dynamic education connected to scientific innovations.

Keywords: Astronomy, Science Education, Astrophysics, High School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico de barra referente a pergunta "Qual o planeta mais próximo do sol?."	35
Figura 2 - Gráfico de barra referente a pergunta "Quantos planetas existem no sistema solar?."	37
Figura 3 - Gráfico de barra referente a pergunta "O que é um buraco negro?."	38
Figura 4 - Gráfico de barra referente a pergunta "Qual planeta tem os anéis mais distintos?."	39
Figura 5 - Gráfico de barra referente a pergunta "Qual a principal fonte de luz na terra?."	40
Figura 6 - Gráfico de pizza referente a pergunta "Você já teve uma aula sobre astronomia na escola?."	41
Figura 7 - Gráfico de pizza referente a pergunta "Você gostaria de ter mais atividades práticas relacionadas a astronomia nas aulas?."	43
Figura 8 - Gráfico de pizza referente a pergunta "Você já assistiu a documentários sobre astronomia?."	44
Figura 9 - Gráfico de pizza referente a pergunta "Você já tentou observar as estrelas ou planetas com telescópio?."	46
Figura 10 - Gráfico de pizza referente a pergunta "Você acha que o estudo da astronomia é acessível para todos os estudantes?."	47

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral	14
2.2 Objetivos Específicos	14
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1 Astronomia: Definição, campo de atuação e sua história	15
3.2 A importância da astronomia no ensino da ciência (Física)	17
3.3 A importância do ensino da física	18
4. DESAFIOS ATUAIS DO ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO	21
4.1 Estrutura curricular do ensino médio	22
4.2 Ascensão da astrofísica no ensino médio	27
5. METODOLOGIA	29
5.1 INTRODUÇÃO A ASTRONOMIA	29
5.2 O SISTEMA SOLAR	29
5.3 ESTRELAS E GALÁXIAS	30
5.4 FÍSICA DA LUZ E TELESCÓPIOS	30
5.5 LEIS DE KEPLER E LEI DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL	30
5.6 COSMOLOGIA	31
5.7 EXOPLANETAS E POSSIBILIDADE DE VIDA EXTRATERRESTRE	31
5.8 FASES DA LUA E ECLIPSES	31
5.9 BURACOS NEGROS E ESTRELAS DE NÊUTRONS	31
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXO	53
Anexo A - Foto de assuntos e aulas ministradas com os discentes na sala de aula.	53
Anexo B - Fotos da aplicação do questionário nas respectivas salas do 1º ano do ensino médio.	55
Anexo C - Foto com os alunos da turma 101 depois da aplicação do questionário.	59
APÊNDICE	60
APÊNDICE 1: Questionário de Pesquisa para obter os resultados.	60

1. INTRODUÇÃO

Vieira (2018) destaca que a astronomia, uma das ciências mais antigas, é essencial para o entendimento do universo e dos fenômenos que nele ocorrem. No entanto, ressalta que seu ensino nas escolas é frequentemente desafiador, especialmente pela dificuldade em conectar os conceitos astronômicos com o conteúdo de física abordado em sala de aula. No contexto do ensino médio, a inserção de conteúdos de astronomia no currículo de ciências pode enriquecer significativamente a formação dos alunos, despertando interesse e motivação pelo estudo das ciências naturais. A astronomia, enquanto campo científico, tem se consolidado como uma disciplina que não apenas desperta o interesse pela exploração do cosmos, mas também desempenha um papel crucial no ensino de ciências.

No Ensino Médio, a inclusão de conteúdos de astrofísica representa uma oportunidade única de aproximar os alunos das questões mais fundamentais sobre o universo, estimulando o pensamento crítico e o desenvolvimento de habilidades científicas. A introdução da Astronomia no currículo escolar tem o potencial de enriquecer a compreensão dos estudantes sobre diversos fenômenos físicos, ao mesmo tempo em que amplia suas percepções sobre as fronteiras do conhecimento humano (SANTOS,2018).

A escolha desta temática mencionada se justifica pela relevância da Astronomia no cenário científico atual, pela sua capacidade de estimular a curiosidade e o pensamento crítico dos alunos, e pelo potencial de contribuir para uma formação acadêmica mais ampla e integrada. A inclusão de conteúdos de Astrofísica no Ensino Médio representa, portanto, uma estratégia importante para aproximar os alunos das ciências, incentivando seu interesse e preparando-os para os desafios futuros.

No entanto, o ensino de astronomia nas escolas enfrenta diversos desafios, sendo um dos principais a dificuldade em contextualizar e relacionar esses conceitos com a física ensinada em sala de aula. O ensino de física no ensino médio enfrenta diversas dificuldades. As aulas frequentemente não correspondem às expectativas e necessidades dos

alunos; muitos professores não possuem a formação adequada para atuar de maneira eficaz em sala de aula; além disso, os recursos e métodos

pedagógicos utilizados por muitos docentes estão obsoletos e não engajam os estudantes de maneira efetiva (SILVA et. Al 2018).

Para abordar esse problema, a pesquisa busca responder às seguintes questões: De que maneira a inclusão de tópicos de astrofísica no currículo de física pode melhorar a compreensão dos alunos sobre os conceitos fundamentais da física? Quais estratégias pedagógicas são mais eficazes para integrar a astrofísica no ensino de ciências no Ensino Médio? Esse estudo tem como objetivo geral, analisar de que maneira a inclusão dos tópicos de astrofísica no currículo de física pode melhorar a compreensão dos alunos sobre os conceitos fundamentais da física, além de promover a compreensão dos conceitos fundamentais de física através do estudo de fenômenos astrofísicos. Além de despertar a curiosidade natural dos alunos sobre o universo e incentivar o desejo de aprender mais sobre astronomia e ciências em geral.

A relevância deste estudo reside na possibilidade de inovar o ensino de ciências no nível médio, promovendo uma educação mais integrada e contextualizada. Ao explorar a astrofísica como uma ferramenta didática, espera-se não apenas melhorar a compreensão dos conceitos físicos pelos alunos, mas também fomentar um interesse duradouro pelas ciências naturais. Este projeto, portanto, contribui para a formação de cidadãos mais críticos e bem-informados, capazes de compreender e apreciar a complexidade do universo que os cerca. A partir da integração da astrofísica no 1º ano do Ensino Médio, os alunos são convidados a entender não apenas os conceitos clássicos da física, mas também a refletir sobre sua aplicação em escalas astronômicas.

A importância dessa abordagem se reflete não só no aspecto educacional, mas também na forma como ela pode contribuir para a formação de cidadãos mais críticos e informados, diante dos desafios e maravilhas do universo. O estudo de temas como a origem das estrelas, os buracos negros, a expansão do universo e a teoria da relatividade propicia aos estudantes uma compreensão mais profunda da física moderna.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar o impacto da inclusão de conteúdos de astrofísica no currículo do 1º ano do ensino médio, investigando como a introdução destes conteúdos contribui para o desenvolvimento do pensamento científico, o aprimoramento das habilidades analíticas e a promoção do interesse dos alunos pela ciência. O estudo visa avaliar a eficácia dessa abordagem no fortalecimento da aprendizagem interdisciplinar, motivando os estudantes a compreenderem conceitos complexos da física, matemática e ciências naturais, além de estimular a curiosidade e a formação de uma visão crítica sobre os fenômenos cósmicos e as leis que regem o universo.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar os benefícios do ensino de Astronomia no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos do 1º ano do Ensino Médio.
- Avaliar como a inclusão de conteúdos de Astrofísica contribui para a formação de habilidades cognitivas, como análise, raciocínio lógico e resolução de problemas. Avaliar a eficácia das metodologias pedagógicas utilizadas no ensino de Astrofísica no 1º ano do Ensino Médio.
- Investigar como a inclusão de Astrofísica no currículo pode influenciar a escolha de carreiras científicas entre os estudantes.
- Examinar a mudança na compreensão dos alunos sobre a importância da Astronomia para o avanço científico e tecnológico.
- Estudar a integração da Astrofísica com outros conteúdos curriculares, como Física, Matemática e Química, e sua contribuição para o aprendizado interdisciplinar.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Astronomia: Definição, campo de atuação e sua história

Astronomia é a ciência que estuda os corpos celestes como: estrelas, planetas, cometas e galáxias, bem como os fenômenos que ocorrem fora da atmosfera da Terra. Ela busca compreender a origem, evolução e o funcionamento do universo, utilizando observações, teorias físicas e métodos matemáticos. A astronomia também está relacionada ao estudo da formação e evolução do Sistema Solar, das estrelas e das galáxias, assim como à exploração de objetos celestes através de telescópios e sondas espaciais. Seu campo de atuação inclui cosmologia, planetologia, astronomia observacional, radioastronomia e a própria astrofísica (GUITARRA, 2019).

A história da astronomia remonta às primeiras civilizações, que usaram o céu para fins práticos, entre eles a navegação, agricultura e elaboração de calendários. Civilizações antigas, como os babilônios e os egípcios, já possuíam conhecimentos sobre os ciclos das estrelas e planetas. Os babilônios, por exemplo, realizaram registros detalhados de eclipses e usaram o céu para prever eventos astronômicos. As primeiras tentativas de modelar o cosmos, no entanto, surgiram na Grécia antiga, onde filósofos como Pitágoras e Platão discutiam a forma da Terra, chegando à conclusão de que ela era esférica. O modelo geocêntrico de Aristóteles, que colocava a Terra no centro do universo, foi desenvolvido ainda mais por Ptolomeu, no século II d. C. e se manteve predominante por mais de mil anos (SANTOS, 2018).

A verdadeira revolução na astronomia ocorreu no século XVI, com a proposta de Nicolau Copérnico de que o Sol, e não a Terra era o centro do universo. Embora sua teoria heliocêntrica tenha sido inicialmente controversa, ela desencadeou uma série de descobertas que mudaram a ciência. Johannes Kepler, por exemplo, demonstrou que os planetas seguiam órbitas elípticas e não circulares, o que desafiou ainda mais a visão tradicional do cosmos. Kepler, ao lado de Galileu Galilei, que fez observações cruciais com o telescópio, ajudou a comprovar o modelo heliocêntrico, como a descoberta das luas de Júpiter e a observação das fases de Vênus (BORGES, et al. 2022).

No século XVII, Isaac Newton revolucionou a astronomia com sua

Lei da Gravitação Universal e suas três leis do movimento, explicando de maneira matemática o movimento dos corpos celestes e a força que os mantém em órbita.

Newton não só consolidou as descobertas anteriores, como também estabeleceu uma base teórica sólida para a física e a astronomia por séculos. Sua obra foi fundamental para o entendimento da gravidade, que permanece uma das forças mais estudadas na ciência (BORGES, et al. 2022).

O século XIX trouxe inovações tecnológicas e novas descobertas. Telescópios mais potentes permitiram aos astrônomos observarem e catalogar milhares de estrelas, com figuras como William Herschel, que descobriu Urano, e com teorias como a de Pierre-Simon Laplace sobre a formação de sistemas solares a partir de nebulosas de gás. Essas descobertas continuaram no século XX, quando o trabalho de Albert Einstein com a Teoria da Relatividade alterou a compreensão da gravidade e da estrutura do espaço-tempo, mostrando que a gravidade é o efeito da curvatura do espaço-tempo causado pela massa dos corpos celestes (BORGES, et al. 2022).

No início do século XX, Edwin Hubble fez a descoberta fundamental de que o universo está se expandindo, uma revelação que levou ao desenvolvimento da teoria do Big Bang. Hubble também observou que as galáxias estão se afastando umas das outras, o que alterou a visão do universo como um sistema estático, o que se acreditava antes. A observação de que o universo está em expansão abriu novas questões sobre a origem e o futuro do cosmos (BAGDONAS, et al. 2017).

Nos tempos contemporâneos, a astronomia se beneficiou de novas tecnologias, através do uso de telescópios espaciais, que permitiram observações mais detalhadas e sem as limitações da atmosfera terrestre. Telescópios similares ao de Hubble, lançado em 1990, forneceram imagens incríveis do universo, ampliando significativamente o nosso entendimento sobre as galáxias, estrelas e exoplanetas. A busca por planetas fora do Sistema Solar, ou exoplanetas, tornou-se uma das áreas mais fascinantes da astronomia moderna (BAGDONAS, et al. 2017).

Atualmente, a astronomia continua a explorar mistérios como a matéria escura, a energia escura e a expansão acelerada do universo. As descobertas continuam a desafiar o entendimento humano, e novas missões espaciais e inovações tecnológicas prometem continuar expandindo nosso conhecimento sobre o universo (FERREIRA, 2021).

3.2 A importância da astronomia no ensino da Física

A astronomia desempenha um papel fundamental no ensino da ciência, especialmente na área de Física, devido à sua capacidade de conectar conceitos abstratos com observações concretas e empolgantes. Ela é uma área do conhecimento que fascina muitas pessoas, principalmente os estudantes. O estudo dos planetas, estrelas, galáxias e fenômenos como buracos negros e supernovas despertam uma curiosidade natural, criando um incentivo para o aprendizado de conceitos científicos. Isso pode ser uma motivação extra para o aprendizado da Física, que muitas vezes é vista como uma disciplina mais abstrata ou complexa. Ao utilizar temas astronômicos, os professores conseguem engajar os alunos de forma mais eficaz (SANTOS, 2018).

A astronomia oferece uma excelente oportunidade para aplicar conceitos de física clássica e física moderna. O estudo da gravitação, por exemplo, envolve diretamente a Lei da Gravitação Universal de Newton e os conceitos de movimento dos corpos celestes, como o movimento orbital dos planetas. As Leis de Kepler, que descrevem o movimento dos planetas ao redor do sol, também ajudam a compreender conceitos como velocidade orbital e movimento elíptico. Além disso, a teoria da relatividade de Einstein, que explica a dilatação do tempo e a curvatura do espaço-tempo, pode ser ilustrada por fenômenos astronômicos iguais a órbita de planetas próximos a buracos negros (MILONE, 2018).

A astronomia também está intimamente ligada à matemática, uma vez que envolve muitos cálculos e fórmulas essenciais para o estudo da Física. Ao calcular a velocidade de uma nave espacial ou a órbita de um planeta, os alunos aplicam álgebra, trigonometria e cálculo, habilidades que são fundamentais no ensino de ciências. Esses cálculos ajudam os estudantes a entenderem como as fórmulas científicas são usadas para descrever o mundo real e a natureza, tornando o aprendizado mais prático e aplicado (DIAS, 2020).

Outro ponto importante é que a astronomia é uma área interdisciplinar, envolvendo não apenas a Física, mas também a química, a geografia e até a história. Esse aspecto permite que o ensino de Física seja expandido para outras áreas do conhecimento, tornando o aprendizado mais completo e interconectado. A astronomia também oferece um contexto histórico rico, permitindo que os alunos explorem o

desenvolvimento da Física ao longo dos séculos, desde as primeiras observações de civilizações antigas até as revoluções científicas de nomes como Copérnico, Galileu e Newton, e as descobertas modernas. Esse aspecto histórico

também pode gerar discussões filosóficas sobre o lugar da humanidade no universo e os limites do conhecimento científico (SANTOS, 2018).

Além disso, a pesquisa astronômica está na vanguarda da inovação tecnológica. Telescópios avançados, sondas espaciais e satélites são apenas alguns exemplos de como a astronomia impulsiona o desenvolvimento de novas tecnologias. Muitas dessas inovações têm aplicações diretas no cotidiano, como em áreas de comunicação, medicina e monitoramento climático, e ensinar sobre essas tecnologias pode mostrar aos alunos a relevância da Física e da astronomia no mundo moderno (MILONE, 2018).

A astronomia também contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, pois os alunos são incentivados a questionar as explicações e teorias, baseando-se em observações e experimentos. Eles aprendem a lidar com dados reais, a interpretar gráficos, a fazer estimativas e a utilizar modelos para explicar fenômenos complexos, habilidades que são essenciais não apenas no estudo da Física, mas também em outras áreas científicas e em sua formação como cidadãos críticos e informados (DIAS, 2020).

Em resumo, a astronomia não só torna o ensino da Física mais acessível e interessante, mas também oferece um meio eficaz de conectar conceitos científicos abstratos com o mundo real. Ela promove uma compreensão mais profunda dos fenômenos naturais e estimula a curiosidade científica, o pensamento crítico e a aplicação de habilidades matemáticas e físicas, tornando o aprendizado mais engajante e significativo.

3.3 A importância do ensino da física

O ensino de Física desempenha um papel fundamental na formação intelectual dos estudantes, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida acadêmica e profissional. Trata-se de uma disciplina que vai além de sua aplicação prática no cotidiano, sendo uma área do conhecimento que molda a maneira como compreendemos o mundo ao nosso redor. Ao estudar física, os alunos não apenas aprendem a resolver problemas técnicos, mas também são

desafiados a desenvolver um raciocínio lógico e crítico, competências que são indispensáveis em diversas áreas do saber e na vida social (SCHROEDER, 2007).

A Física nos permite entender fenômenos naturais, desde os mais simples, como o movimento de um objeto, até os mais complexos, como as leis que regem o comportamento das partículas subatômicas ou os princípios do universo em grande escala. A partir desse conhecimento, o estudante é estimulado a aplicar o método científico: observar, formular hipóteses, experimentar e concluir, o que proporciona uma visão mais estruturada e objetiva da realidade (MONARETTO, 2025).

O ensino de Física não se limita ao ensino das leis naturais e dos cálculos matemáticos. Ele promove a curiosidade e a capacidade de questionar o mundo, permitindo que os estudantes compreendam melhor seu entorno e desenvolvam habilidades que serão fundamentais ao longo de suas vidas, tanto no aspecto pessoal quanto no profissional. Ao aprender física, o estudante passa a entender o funcionamento de tecnologias que são parte do seu cotidiano como aparelhos eletrônicos, veículos e até mesmo fenômenos climáticos. Esse conhecimento não só torna o aluno mais apto a compreender e a interagir com essas tecnologias, mas também o capacita a lidar com problemas e desafios de maneira mais eficiente (SCHROEDER, 2007).

Outro ponto relevante sobre a importância do ensino de Física é o seu impacto na formação de cidadãos críticos. Em um mundo onde somos constantemente bombardeados por informações relacionadas a questões sociais e ambientais que exigem respostas fundamentadas em dados científicos, é essencial que as pessoas possuam uma boa formação em ciências. A Física contribui diretamente para essa formação, permitindo que o aluno desenvolva uma postura mais analítica e racional diante dos problemas da sociedade, sejam elas de saúde, segurança ou meio ambiente. Ela forma indivíduos capazes de entender e avaliar, de forma mais objetiva e com base em evidências, os problemas que afetam o mundo contemporâneo, como as mudanças climáticas, o uso de energias renováveis, ou o impacto das novas tecnologias (MONARETTO, 2025).

A Física também se conecta diretamente com o avanço das tecnologias e da inovação. Muitos dos maiores avanços tecnológicos da história, como a eletrônica, a computação, as telecomunicações e até mesmo a medicina moderna, têm suas raízes nos princípios da Física. O desenvolvimento de novos materiais, a exploração espacial e as inovações

na área de saúde, como os aparelhos de ressonância magnética, são apenas alguns exemplos de como o conhecimento físico é aplicado no progresso científico e tecnológico. O ensino dessa disciplina, portanto, não

apenas prepara os alunos para atuar nessas áreas, mas também contribui para o avanço da ciência e da tecnologia, estimulando a criação de novos produtos e soluções (SCHROEDER, 2007).

Além disso, o estudo da Física é essencial para a formação de profissionais que atuarão em campos como Engenharia, Arquitetura, Medicina, Computação e muitos outros. A compreensão dos princípios físicos é a base para a aplicação de tecnologias avançadas nessas áreas. Engenheiros e arquitetos, por exemplo, dependem dos conceitos de resistência de materiais, termodinâmica e mecânica para projetar estruturas seguras e eficientes. Profissionais de saúde, como médicos e físicos médicos, utilizam conhecimentos de Física para aprimorar técnicas de diagnóstico, como tomografias e radiografias, e para o desenvolvimento de novos tratamentos (MONARETTO, 2025).

No entanto, a importância da Física não se limita ao seu papel técnico ou profissional. Ela também exerce um papel crucial na formação de um indivíduo mais completo, capaz de pensar criticamente sobre o mundo. A Física ensina que, para entender um fenômeno, é necessário observar, experimentar, questionar e buscar evidências. Esse processo contribui diretamente para a formação de cidadãos mais preparados para lidar com as complexidades do mundo contemporâneo (MONARETTO, 2025).

A Física, por sua natureza, estimula a criatividade. Muitas das grandes invenções e descobertas da história da ciência não surgiram apenas de deduções matemáticas rigorosas, mas também da curiosidade, do pensamento criativo e da tentativa de resolver problemas inesperados. O processo de aprendizagem da Física, ao estimular os estudantes a pensarem fora da caixa e a procurar novas soluções para velhos problemas, forma indivíduos mais criativos e inovadores, que serão capazes de enfrentar os desafios do futuro com uma abordagem prática e original (SCHROEDER, 2007).

Portanto, o ensino de Física é de grande importância não apenas para a formação técnica e profissional, mas também para a formação de cidadãos críticos, criativos e bem-preparados para o mundo moderno. Ele fornece as ferramentas necessárias para que os alunos compreendam a realidade de forma mais profunda e participem ativamente na construção

de soluções para os problemas do mundo. Por meio da Física, a educação se transforma em um instrumento de transformação

social, tecnológica e científica, contribuindo para o progresso contínuo da humanidade.

4. DESAFIOS ATUAIS DO ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

O ensino de Física no Ensino Médio enfrenta uma série de desafios que dificultam a plena compreensão dos conceitos físicos pelos alunos e, consequentemente, a formação de um cidadão crítico e preparado para o mundo contemporâneo. Esses desafios estão relacionados tanto à metodologia de ensino quanto aos recursos disponíveis, à formação dos professores e à relação da disciplina com o cotidiano dos estudantes (MOREIRA, 2020).

Um dos maiores desafios do ensino de Física é a percepção dos alunos de que os conceitos ensinados na escola estão distantes de sua realidade. Muitas vezes, os temas abordados parecem abstratos, difíceis de relacionar com o cotidiano dos estudantes. A Física, com suas leis e equações, pode se tornar uma disciplina de difícil entendimento se não for contextualizada. Por isso, o ensino de Física necessita de metodologias que conectem teoria e prática, permitindo que o aluno perceba como os conceitos físicos influenciam e explicam o mundo ao seu redor (MOREIRA, 2020).

Outro desafio significativo está na infraestrutura das escolas, especialmente nas instituições públicas. A falta de laboratórios adequados e de recursos tecnológicos limita a aplicação de metodologias ativas e de experimentações práticas, fundamentais para a compreensão dos conceitos físicos. O uso de simuladores digitais, por exemplo, poderia ser uma alternativa para tornar o aprendizado mais interativo e visual, mas muitas escolas carecem dessas ferramentas, o que contribui para a manutenção de métodos de ensino tradicionais e pouco envolventes (FIASCA, 2021).

Conforme Anna Maria et al (2018), a formação dos professores de Física também representa um ponto crítico. Muitos docentes enfrentam dificuldades em adotar novas metodologias de ensino por falta de capacitação específica ou devido à resistência à mudança. A formação inicial em Física nem sempre enfatiza as metodologias pedagógicas mais

adequadas para o Ensino Médio, o que resulta em práticas centradas exclusivamente na exposição de conteúdo teórico. Para melhorar

a qualidade do ensino, é necessário que os professores tenham acesso a uma formação contínua, com foco não apenas na Física, mas também em estratégias de ensino que promovam uma aprendizagem mais significativa.

Outro desafio está também nas metodologias ativas de ensino, que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem e incentivam o protagonismo do estudante, ainda são pouco utilizadas nas aulas de Física do Ensino Médio, se tornando mais uma das dificuldades. A aprendizagem baseada em projetos, a resolução de problemas e o ensino por investigação são práticas que poderiam tornar o aprendizado mais dinâmico e eficiente. No entanto, a resistência de alguns professores a esses métodos, juntamente com a falta de tempo e apoio institucional, dificulta sua implementação (MOREIRA, 2020).

4.1 Estrutura curricular do ensino médio

A estrutura curricular do Ensino Médio no Brasil passou por diversas reformulações ao longo dos anos, com o objetivo de atender às novas exigências sociais, econômicas e educacionais. De acordo Brasil (1996), com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), promulgada em 1996, o Ensino Médio é a etapa final da educação básica e deve ter como finalidade a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental. Essa etapa busca preparar os estudantes para o exercício pleno da cidadania, para a continuidade dos estudos no ensino superior e para o mercado de trabalho. Nesse sentido, a LDB enfatiza que o Ensino Médio deve articular as dimensões do trabalho, da ciência e da cultura, garantindo uma formação integral ao aluno.

Com o advento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2017, a estrutura do Ensino Médio foi reorganizada para tornar-se mais flexível e alinhada às demandas contemporâneas. A BNCC estabelece que 60% da carga horária seja destinada à formação geral comum, enquanto os 40% restantes devem ser aplicados nos itinerários formativos, que permitem ao estudante aprofundar-se em áreas de seu interesse: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e

Sociais Aplicadas ou Formação Técnica e Profissional (BRASIL, 2017). Essa reformulação visa promover o protagonismo dos estudantes e torná-los participantes ativos de sua trajetória educacional. Segundo Gomes e Nogueira

(2021), “a BNCC ressignifica o Ensino Médio ao propor uma formação que vai além do ensino tradicional, ao focar no desenvolvimento de competências e habilidades para o século XXI”. Assim, a BNCC busca preparar os jovens para os desafios do século XXI, promovendo uma formação integral que leve em consideração tanto os conhecimentos acadêmicos quanto as competências socioemocionais. Esse novo modelo visa tornar o processo educativo mais significativo, possibilitando que os estudantes se sintam protagonistas de suas escolhas e capazes de construir trajetórias acadêmicas quanto as competências socioemocionais.

Para Libâneo (2013), outra característica da estrutura curricular do ensino médio é a inclusão de projetos interdisciplinares, que favorecem a articulação entre diferentes áreas do conhecimento. Esses projetos permitem que os alunos explorem temas relevantes de forma integrada, estimulando a pesquisa e o trabalho em equipe. A abordagem interdisciplinar é, portanto, uma estratégia eficaz para desenvolver competências essenciais, como a capacidade de resolver problemas e o pensamento crítico. O educador José Carlos Libâneo (2013 p.39) destaca que “o conhecimento não deve ser fragmentado, mas deve se articular em uma totalidade” Essa perspectiva reforça a importância de projetos interdisciplinares, que permitem a construção de saberes em uma lógica integrada, proporcionando uma aprendizagem mais significativa. Ao promover a articulação entre diferentes campos de conhecimento, os projetos também contribuem para desenvolver nos alunos competências como autonomia, criatividade e pensamento crítico, essenciais no mundo contemporâneo.

Além disso, a formação de professores é um aspecto crucial para a implementação eficaz da estrutura curricular. É imprescindível que os educadores estejam capacitados para trabalhar com as novas metodologias e abordagens pedagógicas que o novo ensino médio propõe. A formação continuada e a valorização do docente são aspectos que devem ser priorizados para garantir uma educação de qualidade, que atenda às demandas contemporâneas. A pesquisa de Silva (2020 p.12) ressalta que “sem um corpo docente bem-preparado, as inovações curriculares correm o risco de não serem efetivas”. Portanto, investir na formação docente não é apenas uma necessidade, mas uma condição

indispensável para que o novo ensino médio atinja seus objetivos. Além disso, é fundamental que os professores sejam valorizados, tanto no aspecto profissional quanto financeiro, pois isso impacta diretamente na motivação e na qualidade do trabalho realizado. Dessa

forma, o protagonismo do docente é essencial para que as mudanças propostas pela BNCC sejam efetivas e reflitam positivamente no aprendizado dos estudantes.

A flexibilidade introduzida pela BNCC representa uma tentativa de atender às diversidades regionais e às especificidades dos alunos, promovendo uma educação mais significativa. Gomes e Nogueira (2021 p.15) afirmam que “a reestruturação do Ensino Médio é um marco para a promoção de currículos mais conectados com o contexto social dos estudantes, permitindo uma aprendizagem mais contextualizada e prática”. Além disso, a proposta busca preparar os jovens para os desafios do mundo contemporâneo, como a globalização, o avanço tecnológico e as exigências do mercado de trabalho.

De acordo com Santos e Pereira (2020, p. 87), “a reorganização curricular do ensino médio precisa considerar as especificidades regionais e culturais, permitindo que os estudantes tenham acesso a uma formação que dialogue com suas realidades locais, sem perder de vista as competências globais necessárias para o século XXI”. Essa perspectiva reforça a importância de um currículo flexível, que permita às escolas adaptarem os conteúdos às características e demandas de suas comunidades. Além disso, ao integrar questões regionais, sociais e culturais, o ensino médio se torna mais inclusivo e significativo, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes de suas identidades e capazes de atuar em diferentes contextos. Nesse contexto, a estrutura curricular deve aliar a formação geral comum, prevista pela BNCC, à abordagem contextualizada e prática dos itinerários formativos, promovendo a articulação entre teoria e prática. Isso favorece o desenvolvimento de competências essenciais, como a capacidade de trabalhar em equipe, resolver problemas e tomar decisões informadas. Dessa forma, a organização curricular se torna um instrumento estratégico para ampliar as oportunidades de aprendizagem e aproximar os estudantes de seus projetos de vida.

Oliveira e Souza (2022, p. 134) afirmam que “as desigualdades regionais e as limitações estruturais das escolas públicas representam um obstáculo significativo para a implementação de uma educação equitativa, conforme preconizado pela BNCC”. Essa situação revela um

contraste marcante entre a proposta ideal de flexibilização curricular e a realidade prática enfrentada pelas instituições, especialmente em regiões periféricas. A falta de recursos tecnológicos, espaços adequados e professores capacitados impede que os estudantes tenham

acesso integral às possibilidades previstas nos itinerários formativos, limitando o alcance da reforma e perpetuando desigualdades no sistema educacional. Isso reforça o argumento de que a implementação efetiva da BNCC depende de uma infraestrutura escolar robusta e da formação contínua dos docentes, especialmente em regiões mais vulneráveis. Sem investimentos concretos que reduzam as desigualdades entre as redes de ensino, os itinerários formativos tendem a ser mais acessíveis para estudantes de escolas privadas ou localizadas em regiões desenvolvidas. Assim, para que a reforma curricular alcance seu objetivo de equidade, é imprescindível que políticas públicas priorizem a redução das disparidades estruturais e promovam a democratização dos recursos educacionais.

Outro ponto de crítica está relacionado ao foco nas competências socioemocionais que, embora importante, tem sido visto como insuficiente diante de lacunas estruturais mais urgentes. Conforme ressalta Ribeiro (2022, p.15), “a ênfase nas competências socioemocionais é válida, mas não pode ser tratada como substituta para a garantia de conteúdos básicos e estruturantes, fundamentais para o desenvolvimento acadêmico e profissional dos jovens”. Essa abordagem, quando não integrada de forma equilibrada com o ensino tradicional, pode desvalorizar a formação científica e acadêmica, comprometendo a preparação para o ensino superior.

Por outro lado, a nova estrutura curricular é elogiada por promover maior protagonismo estudantil, ao incentivar os jovens a tomarem decisões sobre seu percurso educacional. Além disso, a interdisciplinaridade e a contextualização são vistas como avanços importantes para tornar o aprendizado mais significativo e conectado com a realidade dos estudantes. De acordo com Freitas (2020, p.12), “a proposta de integração entre áreas do conhecimento pode enriquecer o processo de ensino, tornando-o mais dinâmico e próximo do cotidiano dos alunos, quando bem executada”. Ainda assim, para que a BNCC atinja seus objetivos, são necessários investimentos em infraestrutura escolar, formação continuada para professores e apoio pedagógico nas escolas. Sem esses recursos, a reforma curricular corre o risco de aumentar as desigualdades já existentes no sistema educacional.

Da mesma forma, Costa e Almeida (2022, p. 112) enfatizam que

“para que as mudanças propostas pela BNCC sejam efetivas, é imprescindível que haja uma adequação das políticas públicas, com foco no financiamento da educação e na formação continuada dos professores”. Isso reflete a necessidade de um

investimento sólido e contínuo em recursos e capacitação, para que os professores possam compreender e aplicar as novas diretrizes curriculares de forma eficiente. Sem esses investimentos, as boas intenções da reforma podem ser prejudicadas pela falta de suporte técnico e estrutural nas escolas, especialmente nas mais carentes. Além da reestruturação do currículo, a efetividade da BNCC depende de um compromisso com a qualificação dos profissionais da educação e com a alocação de recursos financeiros adequados. A formação continuada dos professores é crucial para que eles compreendam as novas abordagens pedagógicas e possam implementá-las de maneira eficaz em suas salas de aula. Além disso, a adequação das políticas públicas de financiamento é essencial para garantir que todas as escolas, independentemente de sua localização, possam oferecer as condições necessárias para a implementação plena da reforma curricular.

Apesar de suas potencialidades, ela enfrenta desafios significativos que podem limitar seus resultados. Cabe às políticas públicas e aos gestores educacionais priorizarem ações que reduzam as desigualdades, garantam a formação docente e ampliem o acesso a uma educação de qualidade, permitindo que o Ensino Médio cumpra sua função social de preparar os jovens para o mundo do trabalho, o exercício da cidadania e a continuidade dos estudos.

Por fim, a estrutura curricular do ensino médio deve ser constantemente avaliada e ajustada com base nas necessidades dos alunos e nas transformações da sociedade. A educação é um processo dinâmico, e o currículo deve refletir essa realidade, promovendo uma formação que não apenas prepare os jovens para o futuro, mas também os capacite a serem agentes de mudança em suas comunidades. Portanto, é fundamental que haja um diálogo entre os diversos atores da educação, incluindo gestores, professores, alunos e a comunidade, para que todos possam contribuir para uma formação mais significativa e inclusiva.

4.2 Ascensão da astrofísica no ensino médio

Nos últimos anos, a astrofísica tem ganhado crescente relevância no ensino médio, refletindo o interesse global por temas relacionados ao cosmos e à exploração espacial. A astrofísica, ramo da física que estuda o

universo, suas estrelas, planetas e outros corpos celestes, tornou-se uma área do conhecimento

cada vez mais presente nos currículos escolares, estimulando a curiosidade científica dos alunos e preparando-os para os desafios da ciência e tecnologia contemporâneas (FRÓES, 2014).

A ascensão da astrofísica no Ensino Médio pode ser atribuída a diversos fatores. Primeiramente, o avanço tecnológico e a popularização de observatórios e telescópios, tanto amadores quanto profissionais, têm tornado o estudo do universo mais acessível. As imagens espetaculares de galáxias distantes, planetas e fenômenos como buracos negros e supernovas, divulgadas por missões espaciais e telescópios como o Hubble e o James Webb, têm fascinado estudantes e alimentado seu interesse por temas astronômicos (DIAS, 2008).

Além disso, a crescente ênfase na educação científica e na formação de cidadãos críticos e bem-informados, capazes de compreender questões globais, tem impulsionado o ensino de astrofísica. A astronomia e a astrofísica oferecem uma rica oportunidade para trabalhar conceitos interdisciplinares, envolvendo física, matemática, química e até biologia, além de promover a reflexão sobre o papel da ciência no entendimento da origem e evolução do universo e da vida na Terra (FRÓES, 2014).

No Brasil, escolas têm incorporado o estudo da astrofísica de maneiras inovadoras, por meio de projetos pedagógicos que envolvem observações astronômicas, experimentos e até mesmo parcerias com universidades e institutos de pesquisa. O impacto de grandes eventos como a observação de eclipses solares ou o lançamento de missões espaciais também tem sido utilizado como ferramenta para gerar debates e discussões, aproximando os estudantes do estudo científico real (MOURÃO, 2009).

Outro fator importante é o crescente número de olimpíadas científicas, como a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), que desperta o interesse dos jovens pelo estudo da astrofísica. Essas competições proporcionam um ambiente estimulante, permitindo que os alunos se aprofundem em temas astronômicos e desenvolvam habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico (FRÓES, 2014).

A ascensão da astrofísica no Ensino Médio também se deve ao

reconhecimento de que essa área do conhecimento é capaz de engajar os estudantes de maneira significativa. O estudo do universo, com suas vastas dimensões e enigmas, desperta um senso de maravilhamento e curiosidade que é

fundamental para motivar o aprendizado. Com o crescimento do interesse e da compreensão sobre o cosmos, a astrofísica se consolidou como um campo promissor para estimular futuras gerações de cientistas, engenheiros e pensadores críticos (FRÓES, 2014).

Portanto, a ascensão da astrofísica no Ensino Médio não é apenas uma tendência educacional, mas também uma forma de conectar os jovens com as questões mais fundamentais da ciência e do universo. À medida que essa disciplina continua a se expandir nos currículos escolares, ela oferece aos estudantes a chance de explorar o desconhecido e de contribuir para a evolução do conhecimento humano sobre o cosmos.

5. METODOLOGIA

A presente pesquisa tem como objetivo investigar como a inclusão de conteúdos de astronomia no currículo de ciências do Ensino Médio pode enriquecer a formação dos alunos, proporcionando um contexto empolgante e relevante para o aprendizado das ciências naturais, com ênfase em Física.

A pesquisa será conduzida em duas etapas principais: (1) desenvolvimento e implementação de um módulo de astronomia no currículo de ciências e (2) avaliação do impacto deste módulo no engajamento e desempenho dos alunos. A amostra será composta por aproximadamente 200 alunos do 1º ano do ensino médio da escola pública Centro de Ensino Thales Ribeiro Gonçalves, sendo dividida em 5 salas denominadas como 100, 101, 102, 103 e 104, selecionadas para garantir a diversidade socioeconômica e cultural dos participantes.

O módulo de astronomia foi desenvolvido com tópicos fundamentais como a história da astronomia, sistema solar, estrelas e galáxias, cosmologia básica e ferramentas e métodos de observação astronômica.

A metodologia adotada para o ensino dos conteúdos de Astronomia foi estruturada em uma abordagem teórica e prática, com o objetivo de proporcionar uma compreensão ampla e profunda dos fenômenos astronômicos. A seguir, são detalhados os principais tópicos abordados e as estratégias didáticas utilizadas:

5.1 INTRODUÇÃO A ASTRONOMIA

A primeira etapa do curso envolveu uma revisão histórica da Astronomia, destacando a evolução do conhecimento astronômico, desde as contribuições de Ptolomeu até as descobertas revolucionárias de Copérnico e Galileu. A metodologia incluiu aulas expositivas, seguidas de discussões sobre o impacto dessas descobertas na visão humana do universo.

5.2 O SISTEMA SOLAR

O estudo do Sistema Solar foi dividido em duas grandes seções: os

planetas internos (Mercúrio, Vênus, Terra e Marte) e os planetas externos (Júpiter, Saturno, Urano e Netuno). Para cada planeta, foram exploradas suas características físicas, órbitas e composição. As aulas práticas incluíram a construção de modelos em

maquete do Sistema Solar para reforçar o entendimento sobre as escalas e distâncias. Também foram abordados satélites naturais como a Lua, além de asteroides e cometas, com destaque para o cometa Halley, enfatizando sua formação e trajetória.

5.3 ESTRELAS E GALÁXIAS

A formação das estrelas foi analisada a partir do ciclo de vida estelar, discutindo os estágios de nascimento, evolução e morte das estrelas. A classificação estelar foi detalhada com foco nas diferenças entre estrelas anãs, gigantes e supergigantes. A metodologia envolveu o uso de imagens e vídeos de diferentes tipos de galáxias (espirais, elípticas e irregulares), incluindo nossa galáxia, a Via Láctea, para facilitar a visualização das estruturas galácticas.

5.4 FÍSICA DA LUZ E TELESCÓPIOS

A espectroscopia foi abordada com ênfase em como a luz das estrelas pode revelar sua composição química e o movimento (desvio para o vermelho e para o azul). O uso de telescópios refratores e refletores foram explorados em aulas práticas, com demonstrações de como cada tipo de telescópio é aplicado na astronomia moderna.

5.5 LEIS DE KEPLER E LEI DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL

A metodologia envolveu a explicação das Leis de Kepler sobre o movimento planetário, utilizando simulações de órbitas elípticas. A Lei da Gravitação Universal de Newton foi discutida com base em exemplos práticos, como o movimento de planetas e satélites, para ilustrar a aplicação da teoria na física celestial.

5.6 COSMOLOGIA

A teoria do Big Bang foi apresentada como a origem do universo,

ênfatizando o conceito de expansão cósmica. A introdução aos conceitos de matéria

escura e energia escura foi feita através de aulas teóricas seguidas de debates sobre as implicações dessas entidades para a estrutura do universo, utilizando modelos e gráficos.

5.7 EXOPLANETAS E POSSIBILIDADE DE VIDA EXTRATERRESTRE

Para entender a detecção de exoplanetas, foram abordados os métodos de trânsito e velocidade radial, com exemplos reais de planetas descobertos. A discussão sobre as condições necessárias para a habitabilidade foi acompanhada de atividades em grupo, nas quais os alunos investigaram exoplanetas que podem ter condições semelhantes às da Terra.

5.8 FASES DA LUA E ECLIPSES

A metodologia para o estudo das fases da Lua e eclipses envolveu explicações detalhadas sobre como as fases lunares ocorrem devido à posição relativa da Terra, Lua e Sol. Aulas interativas foram complementadas com simulações de eclipses solares e lunares, para ajudar os alunos a compreenderem esses fenômenos.

5.9 BURACOS NEGROS E ESTRELAS DE NÊUTRONS

A formação e as características dos buracos negros foram explicadas por meio de vídeos e modelos tridimensionais, com ênfase na teoria do horizonte de eventos. Estrelas de nêutrons foram estudadas com foco em sua formação após a explosão de uma supernova, com debates sobre como esses objetos extremos são detectados e estudados na astronomia moderna.

Os dados quantitativos dos questionários e avaliações de desempenho foram analisados utilizando técnicas estatísticas, ou seja, perguntas e questionários feitos através da aplicação de um questionário com 10 questões, sendo elas 5 perguntas abertas sobre os conteúdos e 5 fechadas de sim ou não, os dias da aplicação do questionário ocorreram

no dia 21 de outubro de 2024 nas turmas 100,

102 e 103 e dia 29 de outubro com a turmas 101 e 104. Os dados qualitativos das observações e entrevistas foram analisados utilizando a técnica de análise de conteúdo, identificando temas recorrentes e padrões de resposta. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo e forneceram consentimento informado por escrito. A confidencialidade e o anonimato dos dados dos participantes foram garantidos em todas as etapas da pesquisa.

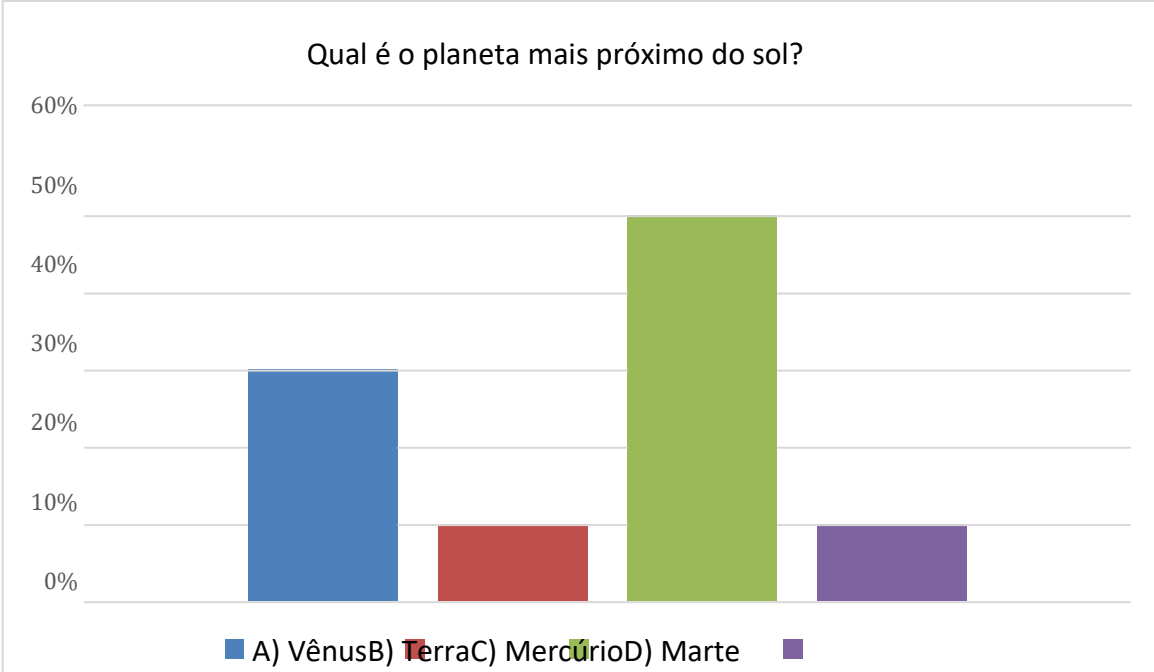
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos a partir desta pesquisa revelam aspectos importantes sobre o impacto da inclusão de conteúdos de astrofísica no ensino de ciências no 1º ano do ensino médio. A análise dos dados permitiu identificar mudanças no desempenho dos alunos e na sua percepção sobre a disciplina, evidenciando a

eficácia da introdução de temas relacionados à astronomia no currículo escolar. Através da coleta de dados antes e após a implementação dos conteúdos, foi possível observar variações significativas nos indicadores de aprendizagem e no engajamento dos estudantes.

A visualização desses resultados por meio de gráficos facilita a compreensão das tendências e padrões emergentes, permitindo uma análise mais detalhada sobre as melhorias no entendimento dos conceitos de física e astronomia. Os gráficos a seguir mostram as principais observações, como o aumento no interesse dos alunos, a evolução nas avaliações e as mudanças na percepção sobre a importância da astrofísica no contexto educacional. Esses dados serão analisados de forma a proporcionar uma visão mais aprofundada do impacto dessa abordagem pedagógica.

Figura 1 - Gráfico de barra referente a pergunta “Qual o planeta mais próximo do sol?.”



Fonte: Próprio Autor, 2024.

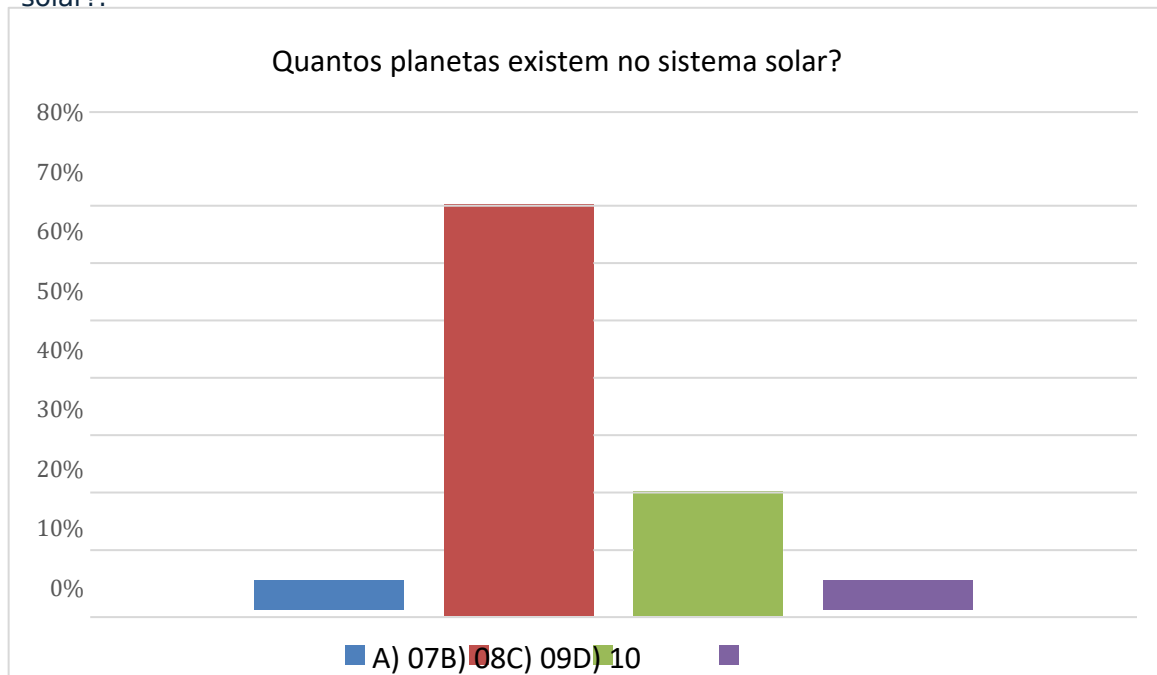
A análise da Figura 1, revela interessantes padrões nas respostas dos alunos. A maior parte dos discentes (50%) respondeu corretamente, identificando Mercúrio como o planeta mais próximo do Sol. Esse resultado é consistente com o conhecimento científico, já que Mercúrio ocupa a posição número um no sistema solar, seguido por Vênus, Terra e Marte.

Surpreendentemente, 30% dos participantes escolheram Vênus como a resposta correta. Embora Vênus seja o segundo planeta mais próximo ao Sol, essa escolha pode ser atribuída à similaridade entre os dois planetas em termos de tamanho e composição, o que pode ter gerado confusão para alguns respondentes.

As opções Marte e Terra, com 10% de respostas cada, indicam que menos estudantes cometeram o erro de posicionar um planeta mais distante do Sol. A escolha de Marte pode ser explicada pelo fato de ser o planeta vermelho, bastante estudado, mas ainda assim mais afastado do Sol do que Mercúrio, enquanto a Terra, por ser nosso planeta natal, pode ter sido uma escolha intuitiva para algumas pessoas.

Portanto, o gráfico de barras demonstra que, apesar da maioria ter dado a resposta correta, uma parte significativa ainda confundiu os planetas mais próximos do Sol, com destaque para a confusão com Vênus. A presença de respostas erradas de Marte e Terra podem ser atribuídas à falta de conhecimento específico sobre as distâncias planetárias.

Figura 2 - Gráfico de barra referente a pergunta "Quantos planetas existem no sistema solar?."



Fonte: Próprio autor, 2024.

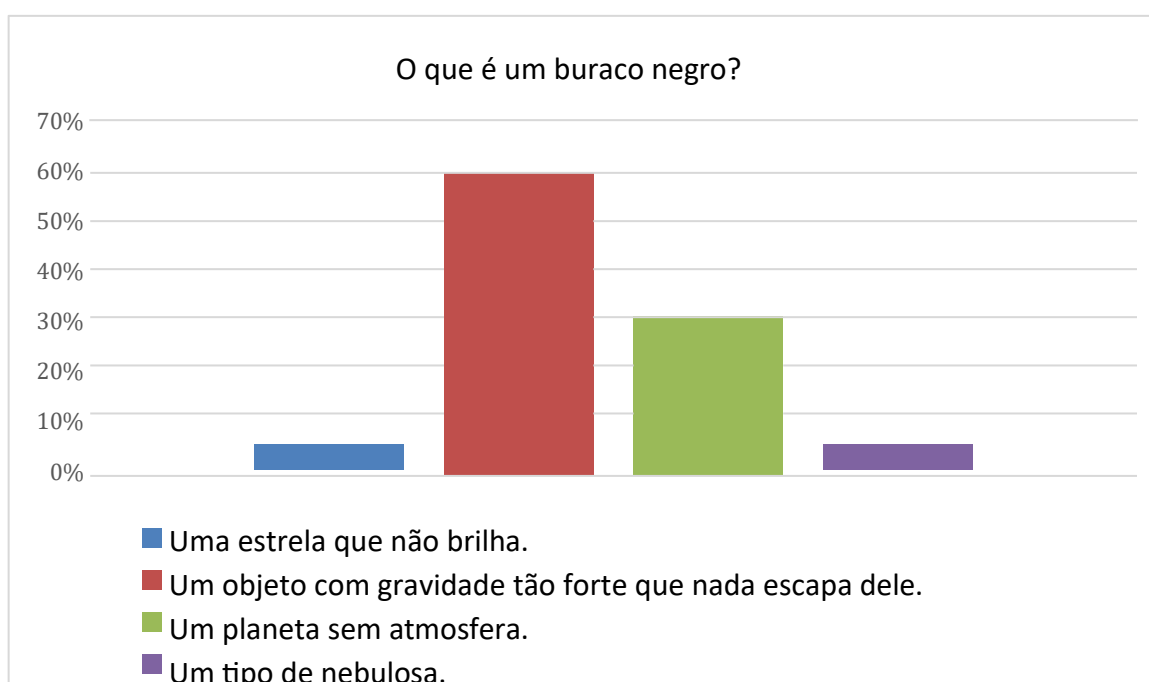
A análise da Figura 2 mostra uma variação nas respostas, refletindo diferentes níveis de conhecimento sobre o sistema solar. A grande maioria, 70% dos participantes, acertou a quantidade correta de planetas, que é 08 planetas. Este número está de acordo com a classificação atual do sistema solar, que reconhece os oito planetas: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, após a reclassificação de Plutão como um "planeta anão" pela União Astronômica Internacional em 2006.

Entretanto, 20% das respostas apontaram para 09 planetas, o que indica que um número considerável de pessoas ainda considera Plutão como um planeta, uma visão comum antes de sua reclassificação. Esse erro pode ser explicado por uma falta de atualização ou conhecimento sobre as mudanças nas definições astronômicas ao longo dos anos.

Além disso, 5% dos participantes indicaram que existem 07 planetas no sistema solar, e um pequeno número (10%) marcou 10 planetas. Essas respostas indicam confusão ou falta de clareza sobre a definição precisa de "planeta". A opção de 07 planetas pode surgir de uma confusão com planetas conhecidos como anões ou de uma percepção equivocada de que algum planeta foi removido ou ainda não foi descoberto.

Logo, o gráfico de barras reflete a predominância de uma resposta correta, mas também revela que uma parte significativa das pessoas ainda não está atualizada com as últimas mudanças na astronomia, especialmente no que se refere à reclassificação de Plutão. A presença de respostas erradas sobre 07 ou 10 planetas indica um certo grau de incerteza ou desinformação sobre o número exato de planetas no sistema solar.

Figura 3 – Gráfico de barra referente a pergunta “O que é um buraco negro?.”



Fonte: Próprio Autor, 2024.

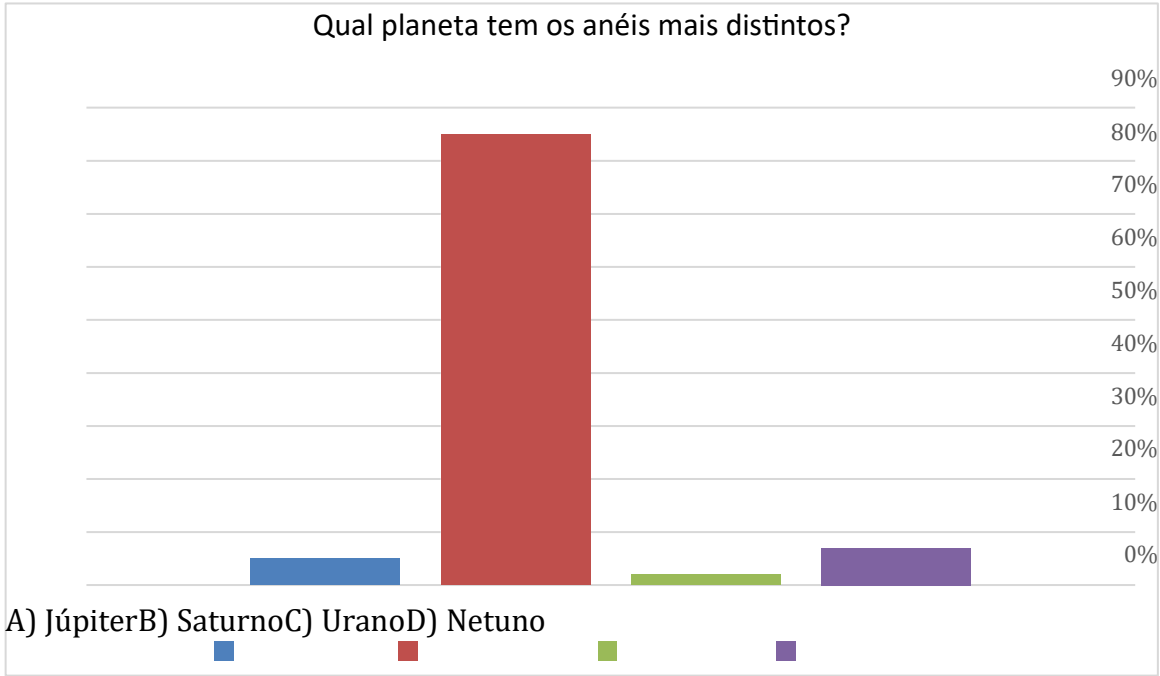
Na Figura 3, os resultados mostram uma distribuição interessante das percepções sobre esse fenômeno astronômico. A maior parte dos alunos, 60%, acertou a definição correta de que um buraco negro é uma região do espaço onde a gravidade é extremamente forte, de forma que nada, nem mesmo a luz, pode escapar de sua atração. Essa resposta demonstra um bom nível de compreensão sobre o conceito.

Por outro lado, 30% dos alunos confundiram o buraco negro com um planeta sem atmosfera, o que indica um equívoco em relação à natureza de um buraco negro, confundindo-o com um corpo celeste semelhante a um planeta, mas sem a característica atmosférica. Já 5% dos alunos acreditaram que um buraco negro seja uma nebulosa ou uma estrela que não brilha. Essa resposta também revela uma

falta de distinção entre os diferentes tipos de corpos celestes, como estrelas, nebulosas e buracos negros, que têm propriedades bem distintas.

Esses resultados indicam que, embora a maioria tenha uma compreensão correta do conceito de buraco negro, ainda há confusões comuns sobre sua natureza, destacando a importância de uma maior educação e explicação sobre o tema no ensino de ciências.

Figura 4 - Gráfico de barra referente a pergunta “Qual planeta tem os anéis mais distintos?.”



Fonte: Próprio Autor, 2024.

Na Figura 4, revela um entendimento geral bastante preciso sobre a característica mais notável dos planetas do Sistema Solar. Com 85% dos respondentes indicando Saturno como o planeta com os anéis mais distintos podemos observar que, a percepção popular está de acordo com o conhecimento científico. Saturno é amplamente reconhecido por seus anéis impressionantes, que são visíveis até mesmo através de telescópios amadores e possuem uma estrutura complexa composta por partículas de gelo e rocha.

A escolha de 8% dos discentes por Netuno como tendo os anéis mais distintos sugere certa confusão. Embora Netuno possua anéis, eles são mais tênues e menos evidentes em comparação aos de Saturno, e

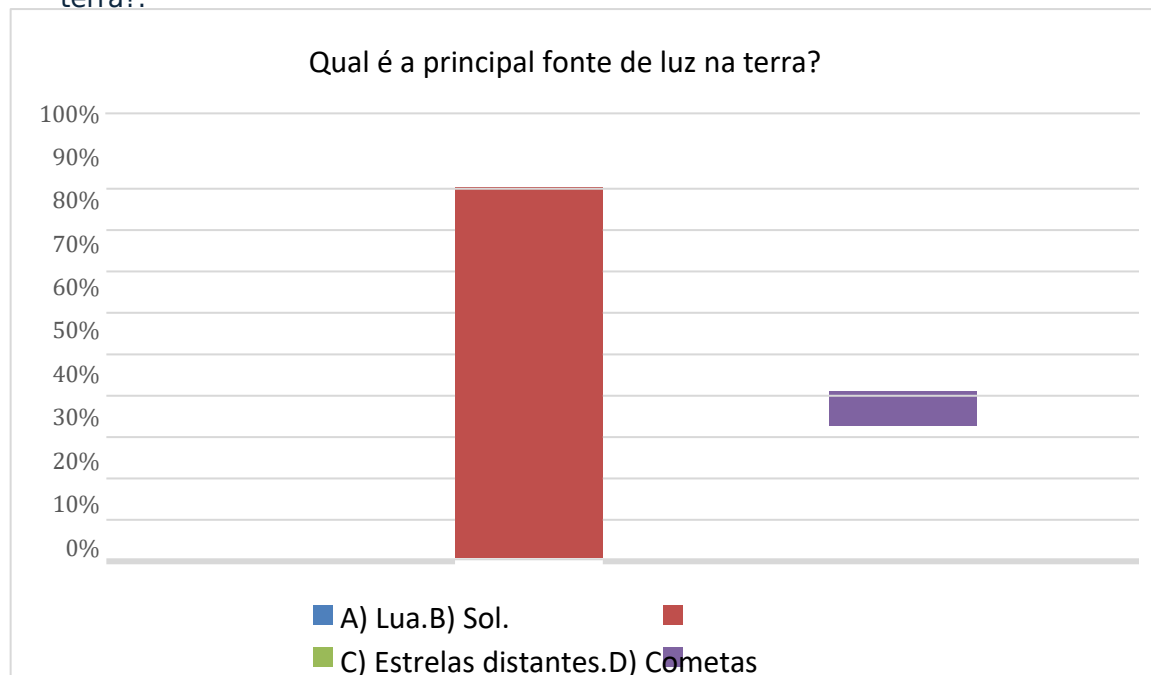
isso pode ser um reflexo do

fato de que o planeta também é frequentemente estudado em imagens de alta resolução, o que talvez tenha influenciado a percepção do público.

Os 5% que marcaram Júpiter e os 2% que escolheram Urano como planetas com anéis distintos estão, provavelmente, confundindo a visibilidade e as características dos anéis. Júpiter e Urano têm anéis, mas são muito menos marcantes e visíveis do que os de Saturno, o que pode ser uma razão para essa escolha errônea, especialmente considerando que os anéis desses planetas são mais finos e difíceis de observar com os recursos comuns.

Portanto, a análise demonstra que a maioria dos entrevistados reconhece corretamente Saturno como o planeta com os anéis mais distintos. No entanto, a escolha de outros planetas reflete uma falta de clareza sobre as características visíveis e notáveis dos anéis dos planetas em questão. Isso também destaca a importância de uma educação científica mais aprofundada sobre as particularidades dos planetas do Sistema Solar.

Figura 5 – Gráfico de barra referente a pergunta “Qual a principal fonte de luz na terra?.”



Fonte: Próprio Autor, 2024.

A análise da Figura 5, revela uma clara percepção popular sobre o papel do Sol na iluminação do planeta. Com 90% das respostas indicando que o Sol é a principal fonte de luz, fica evidente que essa fonte é

amplamente reconhecida como

essencial para a vida na Terra. O Sol, com sua intensidade e constância, é de fato a principal responsável pela iluminação diária do planeta e por inúmeros processos vitais, como a fotossíntese e o controle da temperatura.

A presença de 6% dos discentes que indicaram os cometas como fonte de luz demonstra uma compreensão limitada, talvez derivada de fenômenos astronômicos ocasionais, como a passagem de cometas visíveis. No entanto, esses eventos são raros e não têm impacto significativo na iluminação do planeta.

Os 2% que marcaram a Lua e estrelas distantes como fontes de luz indicam um equívoco ou confusão comum. Embora a Lua reflita a luz do Sol, ela não gera luz própria, e as estrelas distantes, apesar de emanar luz, estão muito afastadas para impactar de forma significativa a iluminação da Terra.

Desse modo, o gráfico demonstra uma forte associação do público com o Sol como a principal fonte de luz na Terra, embora algumas respostas possam refletir confusão sobre outros fenômenos astronômicos. A grande discrepância nas respostas reforça a importância do Sol como a fonte primária de luz e energia para o nosso planeta.

Figura 6 - Gráfico de pizza referente a pergunta "Você já teve uma aula sobre astronomia na escola?."



Fonte: Próprio Autor, 2024.

A Figura 6, revela um dado interessante: a maioria dos alunos respondeu que não teve esse tipo de aula. Essa informação levanta algumas reflexões sobre o ensino de ciências e a importância da astronomia no currículo escolar.

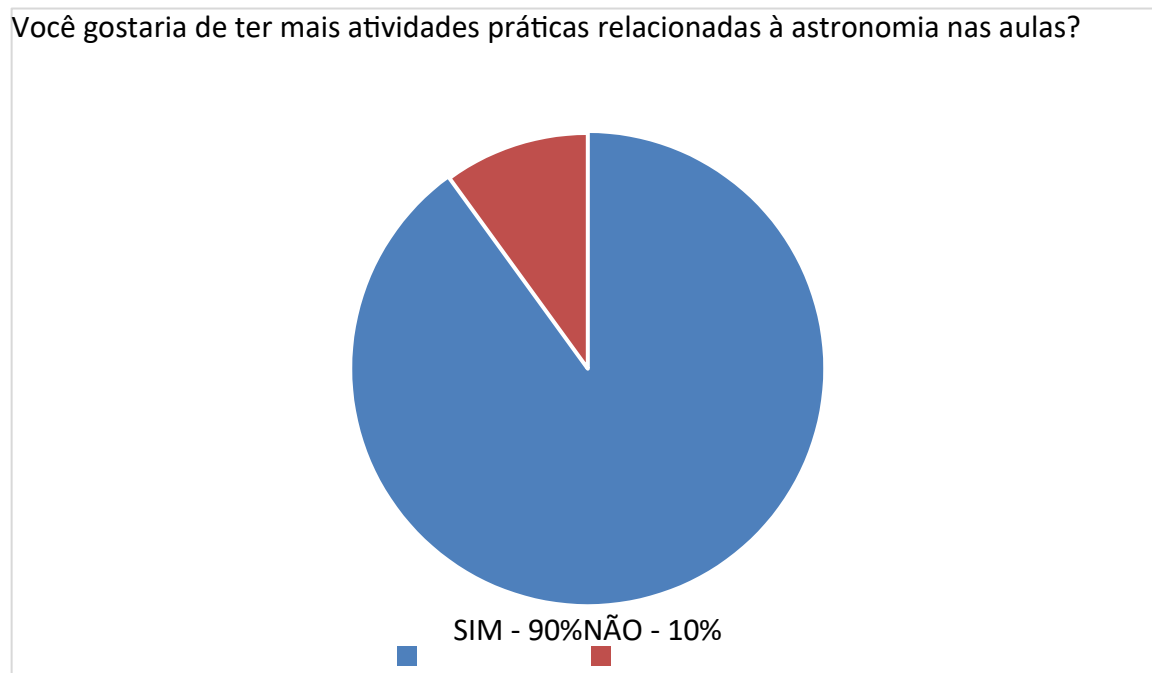
A ausência de aulas de astronomia nas escolas pode ser interpretada de várias maneiras. Em primeiro lugar, é possível que a astronomia seja vista como uma disciplina mais especializada e, portanto, não uma prioridade em muitas instituições de ensino, que preferem concentrar seus recursos e tempo em matérias consideradas mais fundamentais, como matemática, língua portuguesa e ciências gerais. Isso pode ser refletido na falta de investimentos em conteúdo sobre o universo, estrelas, planetas e outros fenômenos astronômicos.

Por outro lado, a falta de acesso à astronomia nas escolas também pode indicar uma lacuna no currículo educacional, que acaba não explorando suficientemente as diversas áreas do conhecimento. A astronomia, além de ser fascinante, é uma ciência que desperta a curiosidade dos estudantes e pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades importantes, como o raciocínio lógico, a capacidade de observação e a compreensão de conceitos científicos complexos. Seu ensino pode até mesmo estimular o interesse por carreiras na área das ciências e tecnologia.

Além disso, é possível que o conteúdo de astronomia seja abordado de forma superficial ou esporádica, o que faria com que muitos alunos não tivessem a oportunidade de vivenciar uma aula completa e dedicada ao tema. A resposta predominante no gráfico, de "não", sugere que a astronomia, apesar de sua relevância e potencial educativo, não tem sido adequadamente incorporada ao ensino básico.

Portanto, o gráfico aponta para uma carência de aulas de astronomia nas escolas, o que pode ser visto como uma oportunidade de melhoria no currículo escolar. Incluir a astronomia de forma mais ampla e sistemática no ensino básico pode enriquecer a formação dos alunos e ampliar suas perspectivas sobre o universo e as ciências.

Figura 7 – Gráfico de pizza referente a pergunta “Você gostaria de ter mais atividades práticas relacionadas a astronomia nas aulas?.”



Fonte: Próprio Autor, 2024.

A Figura 7, revela um dado bastante positivo: a maioria dos alunos expressou interesse por mais atividades práticas relacionadas à astronomia. Essa resposta reflete uma grande curiosidade e desejo dos estudantes de aprofundar seu aprendizado sobre o universo de forma mais interativa e envolvente.

O fato de a maioria dos alunos quererem mais atividades práticas indica que muitos reconhecem a importância de experiências diretas e experimentais para consolidar o conhecimento teórico adquirido. A astronomia, sendo uma ciência visual e frequentemente abstrata, pode se beneficiar enormemente de atividades práticas, como observações do céu, simulações e até visitas a planetários. Essas atividades não apenas tornam o aprendizado mais interessante, mas também permitem que os alunos desenvolvam uma compreensão mais clara e profunda dos conceitos astronômicos.

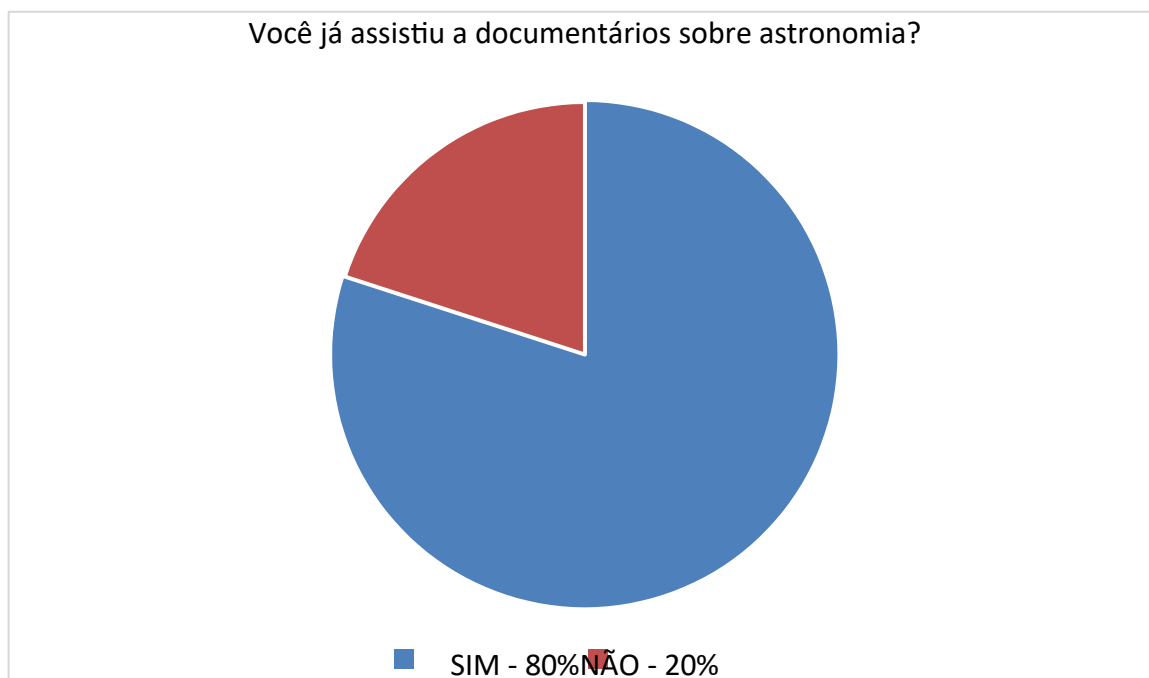
Além disso, o desejo por atividades práticas pode ser uma resposta à forma tradicional de ensino, que muitas vezes é centrada na teoria e na leitura de livros. As atividades práticas podem despertar uma maior motivação nos estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico e prazeroso. Isso também pode ajudar a tornar conceitos complexos mais

acessíveis, permitindo que os alunos vejam na prática como as teorias astronômicas se aplicam ao mundo real.

Esse desejo de mais práticas também aponta para uma carência no atual modelo de ensino, que talvez não esteja oferecendo o suficiente de experiências que permitam aos alunos interagirem com o conteúdo de maneira concreta. Ao incorporar mais atividades práticas, as escolas poderiam fortalecer o interesse pela ciência e estimular habilidades importantes, como o pensamento crítico, a observação e a análise de dados.

Portanto, a predominância de respostas afirmativas no gráfico sugere que há uma demanda significativa por uma abordagem mais prática e experimental no ensino de astronomia. Isso oferece uma oportunidade para os educadores e gestores escolares repensarem seus métodos de ensino, buscando maneiras de tornar as aulas de astronomia mais atraentes e eficazes, ao mesmo tempo em que se aproveita a curiosidade natural dos alunos sobre o universo.

Figura 8 - Gráfico de pizza referente a pergunta "Você já assistiu a documentários sobre astronomia?."



Fonte: Próprio Autor, 2024.

A Figura 8, mostra que a maioria dos alunos respondeu afirmativamente. Esse dado sugere que existe um interesse significativo por parte dos estudantes no tema da astronomia, especialmente em formatos acessíveis e atraentes como os documentários.

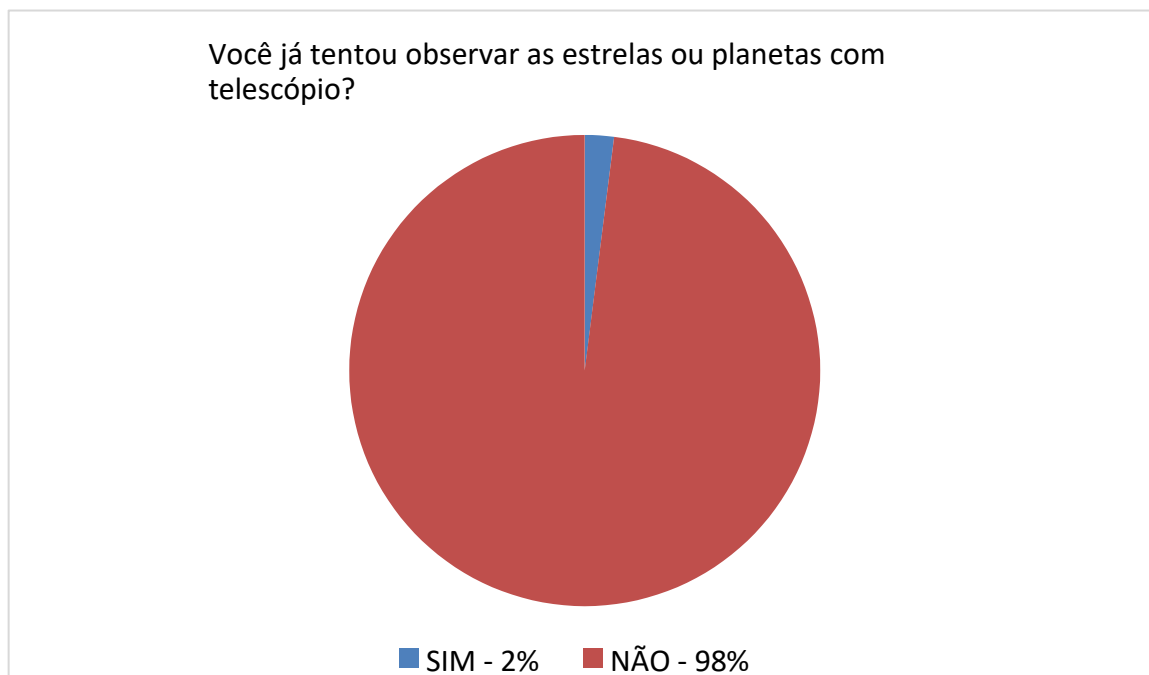
Documentários sobre astronomia são uma forma eficaz de levar o conhecimento científico de maneira visual e envolvente. Eles permitem que os alunos explorem o universo de uma forma que vai além do conteúdo tradicional das salas de aula, oferecendo uma visão mais ampla e detalhada sobre temas como o sistema solar, buracos negros, a origem do universo e as descobertas científicas mais recentes. O fato de a maioria dos alunos já ter assistido a esses documentários indica que muitos buscam aprender mais sobre o tema de forma autodidata ou fora do ambiente escolar, o que pode demonstrar a atração da astronomia como área do conhecimento.

Além disso, o interesse por documentários pode refletir a crescente influência da mídia e da tecnologia na educação. Com a facilidade de acesso a plataformas de streaming e canais especializados, os alunos têm à disposição uma enorme quantidade de conteúdo educativo, que pode complementar o que aprendem nas aulas. Documentários, por serem visuais e dinâmicos, tornam a astronomia mais acessível e interessante para um público jovem, permitindo que absorvam informações de maneira mais envolvente.

Por outro lado, a popularidade desses documentários também pode sugerir uma lacuna no ensino formal de astronomia. Embora muitos alunos tenham assistido a documentários sobre o tema, isso não significa necessariamente que o conteúdo tenha sido explorado de forma adequada ou aprofundada nas aulas. Assim, a resposta positiva à pergunta pode indicar que, apesar do interesse, as aulas tradicionais podem não estar atendendo completamente à curiosidade dos alunos, levando-os a buscar outras fontes de informação.

Portanto, o gráfico revela que os documentários sobre astronomia desempenham um papel importante no aprendizado dos alunos, sendo uma ferramenta eficaz para complementar a educação formal. O grande número de respostas afirmativas sugere que, além da teoria ensinada em sala de aula, os estudantes buscam novas formas de explorar o universo, destacando o potencial de recursos multimídia como uma forma enriquecedora de aprender.

Figura 9 - Gráfico de pizza referente a pergunta "Você já tentou observar as estrelas ou planetas com telescópio?"



Fonte: Próprio Autor, 2024.

A Figura 9, revela que a maioria dos alunos respondeu negativamente. Esse dado sugere que, apesar do interesse natural por astronomia e pela observação do céu, muitos estudantes ainda não tiveram a oportunidade ou o incentivo para explorar o universo por meio de telescópios.

A resposta predominante de "não" pode indicar algumas possíveis razões. Primeiramente, pode haver uma falta de recursos nas escolas, como telescópios ou materiais adequados, que limitam a realização de atividades práticas de observação. Além disso, muitos alunos podem não ter acesso a telescópios em casa ou em suas comunidades, o que dificulta a prática da observação astronômica. A observação do céu, embora fascinante, requer equipamentos e condições adequadas, como noites claras e locais com pouca poluição luminosa, o que pode ser um desafio em áreas urbanas.

Outro fator a ser considerado é que a observação astronômica com telescópios pode não ser uma atividade comum no currículo escolar. Muitas escolas podem não incluir práticas de observação de estrelas ou planetas como parte de suas aulas de astronomia, focando mais em aspectos teóricos da ciência. Isso pode resultar em uma lacuna na

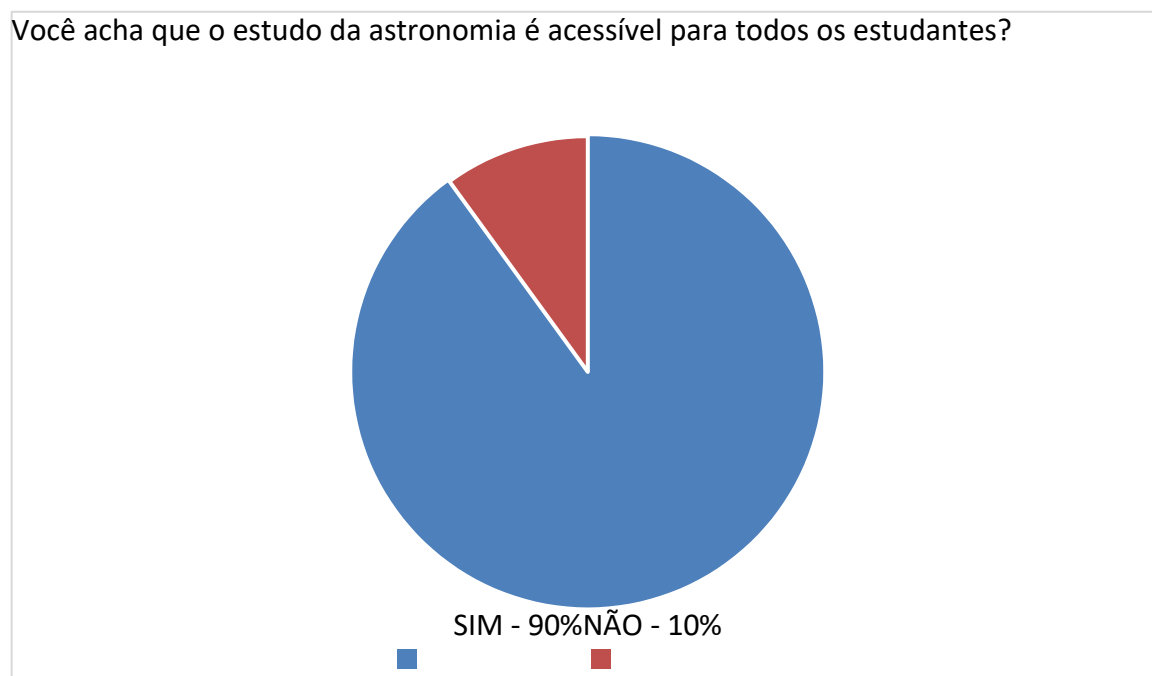
formação dos alunos, que, embora possam ter interesse

pelo tema, não têm acesso a experiências práticas que permitam vivenciar diretamente o que aprendem sobre o cosmos.

Por fim, a falta de conhecimento ou curiosidade também pode ser um fator. Embora a astronomia seja um campo fascinante, nem todos os alunos têm a motivação necessária para buscar ativamente oportunidades de observação, especialmente se não houver um incentivo direto na escola ou em seu ambiente imediato.

Então, o gráfico revela que, apesar do possível interesse pela astronomia, a maioria dos alunos ainda não teve a chance de observar as estrelas ou planetas com telescópios. Esse dado aponta para uma oportunidade de melhorar a educação em astronomia, seja por meio de atividades práticas nas escolas ou pelo incentivo ao acesso a equipamentos e recursos que permitam aos alunos uma imersão mais profunda na exploração do universo.

Figura 10 - Gráfico de pizza referente a pergunta "Você acha que o estudo da astronomia é acessível para todos os estudantes?."



Fonte: Próprio Autor, 2024.

A Figura 10, revela que a maioria dos alunos acredita que o estudo da astronomia é, de fato, acessível para todos. Essa resposta positiva sugere que, de maneira geral, os estudantes percebem a astronomia como uma disciplina que está

ao alcance de qualquer pessoa, independentemente de sua origem, recursos ou contexto social.

A crença na acessibilidade da astronomia pode estar relacionada à maior disponibilidade de recursos e tecnologias que facilitam o aprendizado da disciplina. Com o avanço da internet e o aumento do uso de ferramentas digitais, como planetários virtuais, aplicativos de observação do céu e vídeos educativos, o acesso ao conteúdo astronômico tornou-se mais democrático. Esses recursos podem ser acessados por qualquer pessoa com uma conexão à internet, permitindo que estudantes de diferentes localidades e condições socioeconômicas explorem o universo e aprendam sobre astronomia de maneira autônoma.

Além disso, o estudo da astronomia é amplamente promovido como parte do currículo escolar de ciências, o que contribui para a percepção de que todos têm a oportunidade de aprender sobre o tema. A disciplina é muitas vezes apresentada de forma introdutória, sem exigir equipamentos caros ou conhecimentos avançados, tornando-a acessível a alunos de diferentes idades e níveis de escolaridade.

No entanto, é importante refletir sobre o que significa "acessível". Embora a maioria dos alunos acredite que o estudo da astronomia seja acessível, isso pode não se aplicar da mesma forma a todos os contextos. Em áreas mais afastadas ou em comunidades com menos recursos, a falta de equipamentos como telescópios, materiais educativos de qualidade ou até mesmo acesso à internet pode dificultar o aprendizado prático da disciplina. Assim, a percepção de acessibilidade pode ser influenciada pela experiência individual de cada aluno, e, em alguns casos, pode não refletir a realidade para todos os estudantes.

Em resumo, o gráfico aponta para uma visão otimista dos alunos em relação à acessibilidade do estudo da astronomia. A maioria acredita que o tema é acessível a todos, o que reflete o avanço da tecnologia e a presença da astronomia no currículo escolar. Contudo, é essencial considerar que, em algumas situações, a acessibilidade pode ser limitada por fatores externos, como desigualdade de recursos e infraestrutura. Isso sugere que, apesar da percepção positiva, há desafios a serem superados para garantir que todos os estudantes tenham a mesma oportunidade de aprender sobre o fascinante mundo da astronomia.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo investigar o impacto da inclusão de conteúdos de astrofísica no ensino de ciências, com foco específico no 1º ano do Ensino Médio. Ao longo da pesquisa, ficou evidente que a introdução desses conteúdos no currículo escolar pode representar uma transformação significativa na forma como os alunos se relacionam com a ciência, contribuindo não apenas para o aprendizado de conceitos fundamentais da física, mas também para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais importantes para sua formação integral.

A astrofísica, ao explorar fenômenos complexos como a formação e evolução das estrelas, buracos negros, a estrutura do universo e os processos físicos que governam os corpos celestes, oferece uma excelente oportunidade para enriquecer o ensino de ciências. Ao integrar conteúdos tão fascinantes e universais, os alunos são convidados a se envolver em discussões que vão além das fronteiras tradicionais da sala de aula, despertando neles uma curiosidade científica genuína. As questões abordadas na astrofísica não se limitam apenas à compreensão de conceitos abstratos, mas também desafiam os estudantes a pensar sobre o lugar da humanidade no cosmos, promovendo um engajamento emocional com o conteúdo.

Ademais, a inclusão da astrofísica proporciona um excelente contexto para a aplicação dos conhecimentos de física e matemática, áreas essenciais no currículo do Ensino Médio. A interligação entre essas disciplinas permite que os alunos vejam a ciência como um campo integrado, no qual os conceitos são interdependentes e aplicados de maneira concreta para explicar fenômenos naturais. Isso é particularmente importante no desenvolvimento do pensamento crítico e analítico dos estudantes, que podem compreender que o conhecimento científico é fruto de observações rigorosas, hipóteses testadas e teorias refinadas ao longo do tempo.

Outro aspecto importante destacado pela pesquisa é que a inclusão da astrofísica no ensino de ciências pode estimular a interdisciplinaridade, aproximando os alunos de áreas como a filosofia, a história e a tecnologia.

A exploração dos avanços científicos, desde a antiguidade até as mais recentes descobertas sobre o universo, oferece um campo fértil para o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, análise crítica e resolução de problemas, tanto dentro quanto fora da sala de aula. Essa abordagem mais holística permite que os alunos façam conexões

entre diferentes campos do saber, tornando o aprendizado mais significativo e contextualizado.

No entanto, para que a inclusão de conteúdos de astrofísica no currículo seja bem-sucedida, é fundamental que o processo seja acompanhado de uma formação contínua e especializada para os educadores. O ensino de astrofísica exige que os professores possuam não apenas conhecimento técnico sobre os temas abordados, mas também habilidades pedagógicas para tornar esses conteúdos acessíveis e interessantes para os estudantes. A capacitação de professores, portanto, é um elemento essencial para o sucesso dessa abordagem, e deve ser uma prioridade das políticas educacionais.

Além disso, a disponibilização de recursos didáticos e tecnológicos é igualmente importante. A utilização de simulações interativas, vídeos educacionais, telescópios e outros materiais multimídia pode enriquecer significativamente o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico e estimulante. Esses recursos ajudam a concretizar conceitos abstratos, como o comportamento dos corpos celestes e as leis físicas que regem o universo, facilitando a compreensão dos estudantes. O uso dessas tecnologias também permite que os alunos se envolvam mais ativamente no processo de aprendizagem, experimentando, observando e fazendo descobertas por conta própria.

Outro ponto relevante abordado pela pesquisa é a necessidade de adaptação do currículo e dos materiais didáticos às realidades locais das escolas. Em muitas instituições, as limitações de infraestrutura e recursos podem representar um desafio significativo para a implementação de conteúdos como a astrofísica. No entanto, é importante ressaltar que, mesmo em contextos com recursos limitados, a utilização de abordagens criativas e adaptativas pode garantir que os alunos se beneficiem de uma educação científica de qualidade. Isso pode incluir o uso de recursos simples, como planetários móveis ou softwares gratuitos de simulação, que permitem explorar o universo sem grandes custos.

O impacto da inclusão de conteúdos de astrofísica também se reflete na motivação dos alunos. Ao estudar temas tão fascinantes e de grande relevância, como a origem do universo, a teoria das estrelas e os mistérios do cosmos, os estudantes não só desenvolvem o conhecimento

técnico necessário, mas também ampliam sua visão de mundo. A compreensão de que as questões que envolvem a astrofísica estão diretamente conectadas ao cotidiano e ao futuro da humanidade

torna o ensino de ciências mais atual e significativo. Além disso, o estudo do universo desperta nos alunos um sentimento de admiração diante da vastidão e complexidade do cosmos, que os impulsiona a buscar mais conhecimento.

Logo, a inclusão de conteúdos de astrofísica no currículo de ciências do Ensino Médio representa uma estratégia pedagógica poderosa para transformar a forma como os alunos aprendem e se relacionam com a ciência. Ao integrar a astrofísica com o ensino de física, matemática e outras áreas do saber, é possível estimular o pensamento crítico, a curiosidade científica e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais essenciais para o futuro dos estudantes. No entanto, para que essa integração seja eficaz, é fundamental que haja um compromisso contínuo com a formação dos educadores, a atualização dos materiais didáticos e a adaptação das escolas às necessidades do ensino contemporâneo.

Portanto, a implementação de conteúdos de astrofísica no ensino de ciências não é apenas uma inovação no currículo, mas uma oportunidade única para formar uma nova geração de estudantes mais críticos, mais curiosos e mais preparados para os desafios do futuro. Assim, o ensino de ciências, ao integrar temas tão relevantes e instigantes, pode desempenhar um papel fundamental na formação de cidadãos conscientes, capazes de compreender as complexidades do mundo ao seu redor e de contribuir para o desenvolvimento científico e social da sociedade.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGDONAS, ALEXANDRE; ZANETIC, JOÃO; GURGEL, IVÃ. **Quem descobriu a expansão do universo? disputas de prioridade como forma de ensinar cosmologia com uso da história e filosofia da ciência.** Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 39, n. 2, e2602, 2017.

BORGES, Cindy Lisany et al. **Astronomia: breve história, principais conceitos e campos de atuação.** Brazilian Applied Science Review, Curitiba, ano 2022, v. 06, n. 02, 28 fev. 2022. Brazilian Applied Science Review, p. 545-577.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>.

CARVALHO, Anna Maria et al. **Ensino e aprendizagem de física no ensino médio e a formação de professores.** Faculdade de Educação de São Paulo, ano 2028, v. 01, p. 1-14, 2 set. 2018.

COSTA, Rafael; ALMEIDA, Fernanda. **Desafios e perspectivas da bncc no ensino médio: a implementação e seus impactos.** São Paulo: Editora Educação, 2022.

DIAS, Magno Barbosa. **O papel da astronomia no ensino de física baseado na atividade dialógica e motivacional.** Orientador: Profa. Dra. Maria Cristina Martins Penido. 2020. 190 f. Tese de Doutorado em Ensino. (Ensino de Ciências. Linha de Pesquisa: Educação Científica e Formação de Professores.) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2020.

FERREIRA, Elvis Camilo. **Inclusão de astrofísica e cosmologia no ensino médio: uma motivação ao estudo de ciências.** Orientador: Prof. Dr. Moacir Pereira de Souza Filho. 2011. 55 f. Monografia (Física) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2011.

FERREIRA, Marcello et al. **Ensino de astronomia: uma abordagem didática a partir da teoria da relatividade geral.** Licença Creative Commons, Brasília, ano 2021, v. 43, n. e20210157, 26 set. 2025. Revista Brasileira de Ensino de Física, p. 1-13.

FIASCA, Angelo Bruno et al. **A utilização de metodologias ativas no ensino de física: uma possibilidade para o ensino de relatividade restrita na educação básica.**, Rio de Janeiro, ano 2021, v. 16, ed. 02, p. 1-17, 21 maio 2021.

FLACH, Daniel. **Tópicos em astronomia no primeiro ano do ensino médio.** Orientador: Prof. Dr. Dakir Larara Machado da Silva. 2018. 60 f. Monografia (Licenciatura em Física) - UFRGS, Tramandaí, 2018.

FRÓES, A. L. D. **Astronomia, astrofísica e cosmologia para o ensino médio.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 36, n. 3, p. 3504, 2014.

GOMES, F. R.; NOGUEIRA, P. A. **Reforma do ensino médio e os desafios da implementação da bncc**. Revista Brasileira de Educação, v. 26, n. 89, p. 1-15, 2021.

GOMES, Lucas; NOGUEIRA, Mariana. **A base nacional comum curricular e seus desafios na prática educativa**. Rio de Janeiro: Editora Acadêmica, 2021.

GUITARRARA, Paloma. **"Astronomia"**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/astronomia.htm> , 2019.

JÚNIOR, Edio Costa et al. **Divulgação e ensino de astronomia e física por meio de abordagens informais**. Ouro Preto, ano 2018, v. 40, n. 4, p. 1-08, 7 abr. 2018.

LIBÂNEO, José Carlos. (2013). Didática.

LIMA, Ariela Batista. **Astronomia no ensino de ciências: a construção de uma sequência didático-pedagógica a partir da análise dos livros didáticos de ciências**. Orientador: Dr.^a Jeane Cristina Gomes Rotta. 2018. 1 f. Dissertação de Mestrado (Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

MILONE, André de Castro et al. **Introdução à Astronomia e Astrofísica**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2018.

MONARETTO, Adriano. **A importância da prática no ensino de física para a educação de jovens e adultos**. Guarapuava: [s. n.], 2014. 1-15 p. v. Acesso em: 2 jan. 2025.

MOREIRA, Marco Antonio. **Desafios do ensino da física**. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, ano 21, v. 43, n. e20200451, 25 out. 2020. www.scielo.br/rbepf, p. 1-8.

OLIVEIRA, Maria; SOUZA, João. **Educação e desigualdades: os desafios do novo ensino médio no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Acadêmica, 2022.

PEIXOTO, Wagner Carvalho. **O conteúdo de astronomia nos livros de física do ensino médio**. Orientador: Prof.^a Ana Lúcia Lopes Corrêa. 2012. 65 f. Monografia (Curso de Especialização do Ensino de Ciências por Investigação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

RAIOL, Rônulo Victor. **Abordagens do tema astronomia no ensino médio: uma revisão da literatura**. Orientador: Prof. Dr. Jeferson Danilo Lima Silva. 2024. 32 f. Monografia (Física) - Universidade Federal do Pará, Salinópolis, 2024.

SANTOS, Carla; PEREIRA, Ana. **Currículo e diversidade no ensino médio: perspectivas para a educação brasileira**. Belo Horizonte: Editora Nova Educação, 2020.

SANTOS, Ederson José. **O ensino de física à luz da astronomia: uma prática pedagógica investigativa e experimental**. Orientador: Prof. Dr. Germano Pinto Guedes. 2017. 131 f. Pós-graduação (Física) - Universidade Estadual de

Feira de Santana, Feira de Santana, 2018.

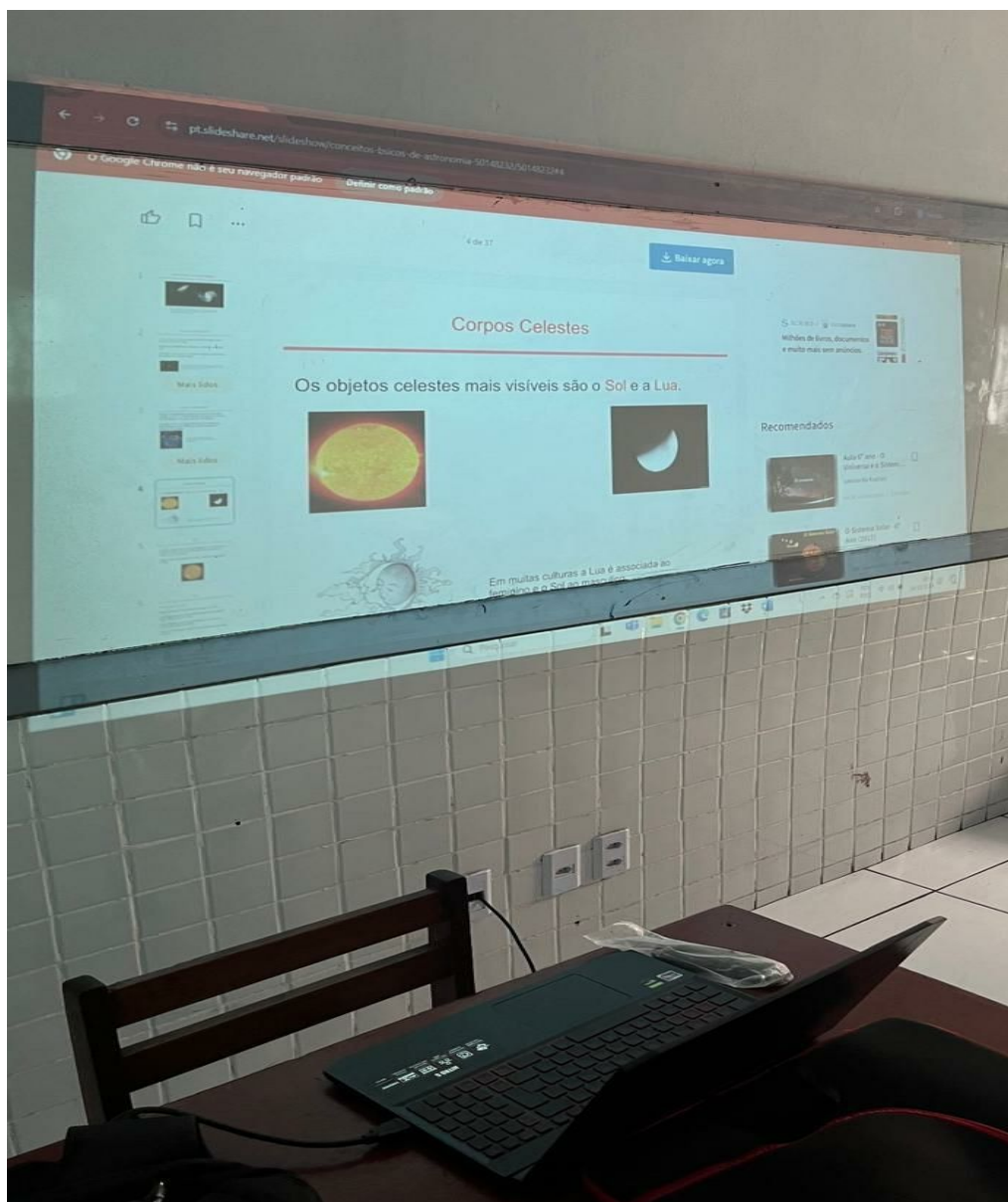
SCHROEDER¹, Carlos. **A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental**. Revista Brasileira do ensino da Física, Porto Alegre, RS, Brasil, ano 2007, v. 29, n. 01, 15 jan. 2007. Revista Brasileira de Ensino de Física, p. 89-94.

SILVA, M. A.; OLIVEIRA, J. R.; SANTOS, P. R. **BNCC e os itinerários formativos: avanços e desafios**. Revista Brasileira de Educação, v. 26, n. 89, p. 1-15, 2021.

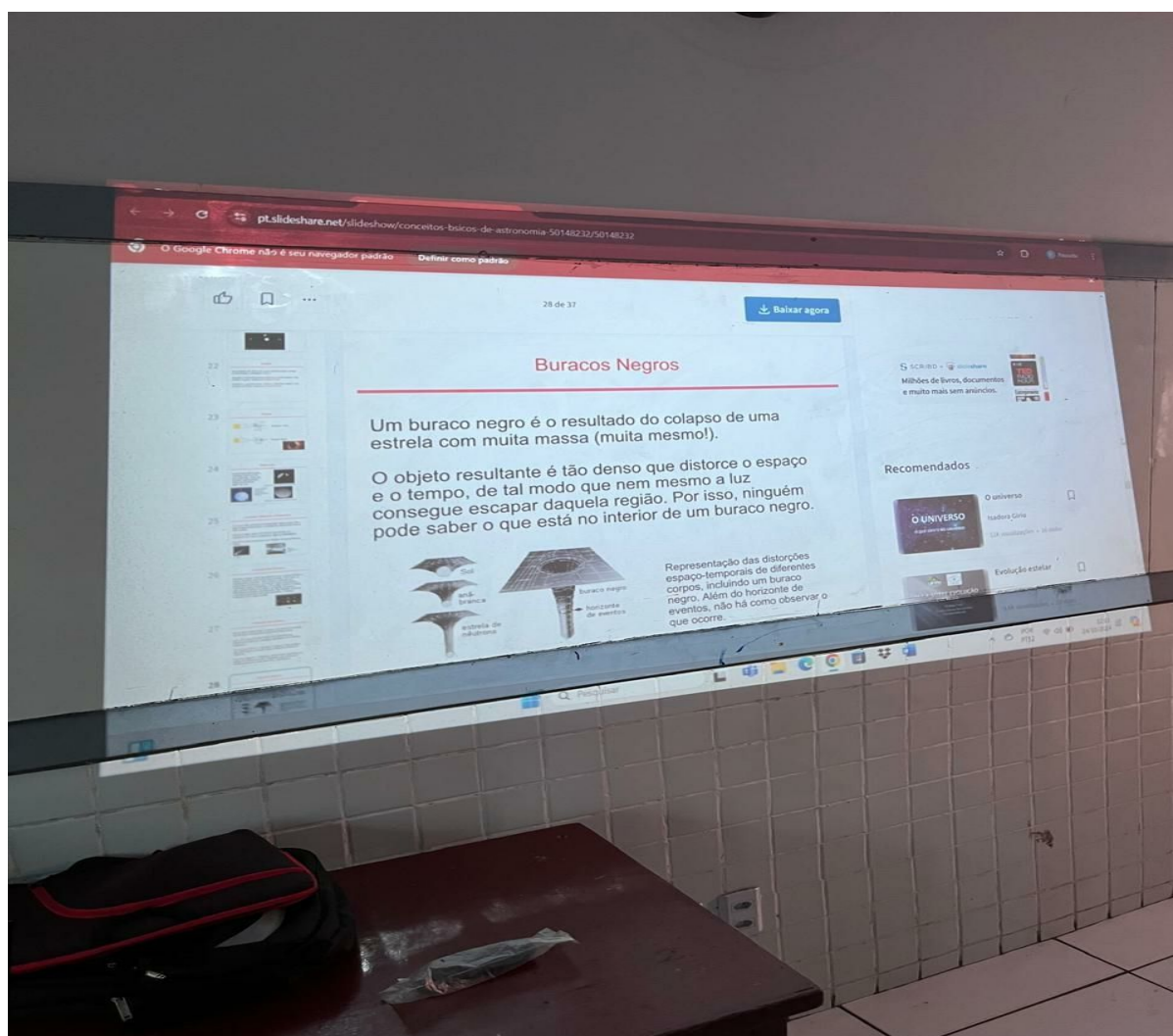
VIEIRA, A. C. **O ensino de astronomia e os desafios na educação básica**. Revista Brasileira de Ensino de Ciências, v. 40, n. 2, p. 123-134, 2018.

ANEXO

Anexo A - Foto de assuntos e aulas ministradas com os discentes na sala de aula.



FONTE: Próprio Autor, 2024.



FONTE: Próprio Autor, 2024.

Anexo B - Fotos da aplicação do questionário nas respectivas salas do 1º ano do ensino médio.



FONTE: Próprio Autor, 2024.



FONTE: Próprio Autor, 2024.



FONTE: Próprio Autor, 2024.



FONTE: Próprio Autor, 2024.

Anexo C – Foto com os alunos da turma 101 depois da aplicação do questionário.



FONTE: Próprio Autor, 2024.

APÊNDICE

APÊNDICE 1: Questionário de Pesquisa para obter os resultados.

Qual é o planeta mais próximo do Sol?

- A) Vênus
- B) Terra
- C) Mercúrio
- D) Marte

Quantos planetas existem no Sistema Solar?

- A) 7
- B) 8
- C) 9
- D) 10

O que é um buraco negro?

- A) Uma estrela que não brilha
- B) Um objeto com gravidade tão forte que nada pode escapar dele
- C) Um planeta sem atmosfera
- D) Um tipo de nebulosa

Qual planeta tem os anéis mais distintos?

- A) Júpiter
- B) Saturno
- C) Urano
- D) Netuno

Qual é a principal fonte de luz da Terra?

- A) A Lua
- B) O Sol
- C) Estrelas distantes
- D) Cometas

Você já teve uma aula sobre astronomia na escola?

Sim / Não

Você gostaria de ter mais atividades práticas relacionadas à astronomia nas aulas? Sim / Não

Você já assistiu a documentários sobre astronomia? Sim / Não

Você já tentou observar as estrelas ou planetas com um telescópio? Sim / Não

Você acha que o estudo da astronomia é acessível para todos os estudantes? Sim / Não