



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGPE

COORDENADORIA DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

SHIRLEY ELUIZA DA SILVA ARAUJO

**ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS PÚBLICAS DA CIDADE DE
LAGARTO - SE: ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS EM 2022**

LAGARTO-SE

2023

SHIRLEY ELUIZA DA SILVA ARAUJO

**ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS PÚBLICAS DA CIDADE DE
LAGARTO - SE: ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS EM 2022**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Sergipe como pré-requisito para
obtenção do grau em licenciatura em Física.

Orientador: Prof. Dr. Jarbas Cordeiro Sampaio

LAGARTO-SE

2023

Araujo, Shirley Eluiza da Silva.
A691a Astronomia no ensino médio das escolas públicas da cidade de Lagarto –
SE: análise dos livros didáticos utilizados em 2022 / Shirley Eluiza da Silva A-
raújo. – Lagarto, 2023.
54 f. ; il.

Monografia (Graduação) – Licenciatura em Física. Instituto Federal de E-
ducação Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS, 2023.
Orientador: Prof. Dr. Jarbas Cordeiro Sampaio.

1. Astronomia. 2. Ciência-estudo e ensino. 3. Conhecimento. 4. Livro didá-
tico. I. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS.
II. Título.

CDU: 52:377.8 (813.7)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

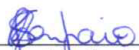
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE
Av. Jorge Amado, 1551 – Loteamento Garcia, Bairro Jardins - CEP 49025-330 – Aracaju/SE
Fone: (79) 3711 1400 – E-mail: sergipe@ifse.edu.br

TERMO DE APROVAÇÃO

Curso de Licenciatura em Física.

**Astronomia no ensino médio das escolas públicas da cidade de Lagarto - SE: análise
dos livros didáticos utilizados em 2022**
Shirley Eluiza da Silva Araujo

Esta monografia foi apresentada às 14h00 horas do dia 20 (vinte) de julho de dois mil e vinte e três como requisito parcial para a obtenção do título de **Licenciado(a) em Física**. O(A) candidato(a) foi arguido(a) pela banca examinadora composta pelos examinadores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.



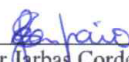
Prof. Dr. Jarbas Cordeiro Sampaio
Instituto Federal de Sergipe



Prof. Gualberto Jose Ribeiro de Jesus
Colégio Estadual Silvio Romero



Profa. Me. Ronaldo Da Maceno Lima
Instituto Federal de Sergipe



Prof. Dr. Jarbas Cordeiro Sampaio
Instituto Federal de Sergipe
Coordenador(a) do Curso

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha gratidão a Deus, cuja força e sabedoria possibilitaram a realização deste trabalho. Em seguida, agradeço minha família, tanto de sangue quanto meus amigos, por seu apoio incondicional em todas as decisões que tomei em minha vida. Dedico uma menção especial à minha avó Stela, que sempre me incentivou a buscar conhecimento e estudar. Também sou grato à minha irmã Stephanny, cujos conselhos sobre a vida foram inestimáveis. Agradeço imensamente às minhas amigas e irmãs de coração, Isabela, Renata e Daniela, por sempre trazerem felicidade aos meus dias. O meu estimado namorado Douglas, que invariavelmente me tem proporcionado apoio, oferecido conselhos e manifestado notável paciência para comigo. Por fim, não posso deixar de mencionar todos os meus professores, cujo auxílio foi fundamental para me trazer até este momento.

RESUMO

Astronomia pode ser considerada como uma das ciências mais antigas da humanidade, com a observação do céu e a utilização de estrelas e constelações para a orientação nas navegações. O presente estudo tem como principal objetivo investigar e analisar o ensino da astronomia nas escolas públicas da cidade de Lagarto, Sergipe. Através de uma abordagem qualitativa, por meio da análise documental e do livro didático, busca-se compreender a forma como a astronomia é abordada, identificar possíveis dificuldades no ensino e propor melhorias. Além disso, o estudo se concentra em explorar aspectos históricos da astronomia e de sua educação, bem como examinar o material didático utilizado. Os resultados dessa pesquisa têm o potencial de contribuir significativamente para o aprimoramento do ensino da astronomia nas escolas públicas de Lagarto e servir como base para o desenvolvimento de estratégias educacionais mais eficazes nessa área.

Palavras-chave: Ensino de astronomia. Escolas públicas. Livro didático.

LISTA DE ABREVIATURAS

A.C. - antes de Cristo

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CTA - Observatório Cherenkov de Telescópios de Alta Energia

EUA - Estados Unidos da América

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

LNA - Laboratório Nacional de Astrofísica

NASA – National Aeronautics and Space Administration – Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço

ON - Observatório Nacional do Brasil

ONB - Observatório Nacional de Brasília

PNLD - Programa Nacional do Livro e do Material Didático

TCC - trabalho de conclusão do curso

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

URSS - União Soviética

USP - Universidade de São Paulo

PNE - Plano Nacional de Educação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenhos de estrelas na Serra dos Milagres.	14
Figura 2: Texto com referência à Astronomia em uma frase.	38
Figura 3: Texto com referência à Astronomia em uma frase.	39
Figura 4: Exemplo de texto abrangente relacionado com astronomia.	41
Figura 5: Exemplo de texto abrangente relacionado com astronomia.	42
Figura 6: Exemplo de trecho do livro que faz referência a algo relacionado à Astronomia em uma frase.	43
Figura 7: Exemplo de trecho do livro que faz referência a algo relacionado à Astronomia em uma frase.	43
Figura 8: Questão envolvendo Astronomia.	44
Figura 9: Questão envolvendo Astronomia.	44
Figura 10: Questão envolvendo Astronomia.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Livros utilizados pelas escolas de Lagarto – SE.....	27
Tabela 2: Astronomia no livro Moderna Plus Ciências da Natureza e suas Tecnologias: O Conhecimento Científico, Torres et al. (2020f)	29
Tabela 3: Astronomia no livro Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: água e vida, Torres et al. (2020d)	31
Tabela 4: Astronomia no livro Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: matéria e energia, Torres et al. (2020e).	32
Tabela 5: Astronomia no livro Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: humanidade e ambiente, Torres et al. (2020c)	33
Tabela 6: Astronomia no livro Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: universo e evolução, Torres et al. (2020b)	35
Tabela 7: Astronomia no livro Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: Ciências e tecnologia, Torres et al. (2020a)	36

Sumário

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 HISTÓRIA DA ASTRONOMIA	14
2.2 ENSINO DE ASTRONOMIA.....	20
2.3 HISTÓRIA DOS LIVROS DIDÁTICOS NO BRASIL.....	23
3 METODOLOGIA.....	26
3.1 A ESCOLHA DOS LIVROS UTILIZADOS NAS ESCOLAS	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5 CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

A sociedade está se interessando cada vez mais pelo campo da astronomia, devido ao crescimento de eventos, palestras, cursos, e de publicações de pesquisas nessa área, como foi mencionado em Ferreira (2022). Além disso, conforme comentado por Bretones (2018), a distribuição de eventos cresceu em todo o país. Mas mesmo com esse crescimento, a formação de professores para o ensino de astronomia, continua deficiente.

Como assinala Nishida (2021), estudos relacionados ao ensino de astronomia revelam o quanto eles estão interessados na formação dos novos professores de física, e como é possível ensinar astronomia quando a maioria dos cursos não aborda o tema em sala de aula. Fazendo assim, os maiores desafios no ensino da astronomia nas escolas públicas incluem a falta de professores especializados ou que tiveram astronomia em seu currículo, restrições de turmas devido ao número de alunos e escassez de matérias específicas, com livros ou experimentos. Esses obstáculos comprometem a qualidade do ensino nessa disciplina e evidenciam a necessidade de buscar soluções para melhorar a situação.

Embora a astronomia seja uma das ciências mais antigas, responsável por grandes avanços e contribuições para a humanidade, existe um grande obstáculo em ensinar, como relata CHIPANSKI e VOGEL (2017), seja ela a formação dos novos professores de física ou nos livros didáticos utilizados nas escolas em geral. Assim, na formação dos novos professores de física, em relação à astronomia, é mencionado que na maioria dos cursos de licenciatura em física, não há disciplina curricular específica para esse tema. Quando existe, geralmente é optativa ou ocorrem como de forma externa à faculdade.

Além da falta de ensinamento na formação de professores, a ausência ou dificuldade de encontrar livros de astronomia dificulta o ensino e a aprendizagem. Isso ocorre porque os livros são recursos essenciais que auxiliam professores e alunos a aprimorar a qualidade profissional e a facilitar a aprendizagem. Já que os livros, para professores e alunos, são as principais ferramentas de ensino usadas no Brasil, como diz Batista, Fusinato, Oliveira (2018):

No contexto da disciplina de ciências, com enfoque nos conteúdos de astronomia, o livro didático não se torna suficiente para a explicação de todos os fenômenos, pois juntamente com as informações que o livro possui é importante que o professor tenha um bom conhecimento sobre o tema, para que ele possa ensinar sem utilizar

concepções erradas, Moraes et al (2012). Assim, se torna necessário que o livro forneça um bom suporte conceitual para os alunos e para o professor, visto que a maioria dos professores possuem dificuldades nos conceitos de astronomia. (Batista, Fusinato, Oliveira, 2018)

O Brasil possui grande potencial para desenvolver programas relacionados à astronomia. É conveniente destacar que o país tem um enorme potencial para o desenvolvimento de atividades educacionais e de divulgação na área de astronomia, pois a pesquisa descrita por Langhi e Nardi (2009) demonstra como ocorreu o progresso no ensino da astronomia no país e como isso aconteceu.

Contudo, ao analisar as dificuldades no ensino da astronomia, além de outras questões já existentes nas escolas, percebe-se que o ensino desse tema só é aplicado em sala de aula, geralmente, quando o professor envolvido tem interesse na área ou se os alunos perguntarem sobre isso ao professor, como assinala Nishida (2021).

Aqui no Brasil, o ensino de astronomia nas escolas ainda é muito limitado, sendo que muitas atividades sobre o tema são extracurriculares e dependem da iniciativa dos professores ou dos próprios alunos. “Sempre que eu discuti alguma coisa relacionada a astronomia na escola foi porque eu fui perguntar ao professor, e sempre fora do horário de aula”, afirma Nethelle Rodrigues, estudante do terceiro ano do ensino médio de uma escola em Cruz das Almas, Bahia. (Nishida, 2021)

Apesar disso, pode-se estimular o interesse de novas pessoas para a área da astronomia e enfatizar o quão importante e interessante ela é, mesmo diante de todas as dificuldades existentes. E assim, deve-se lembrar que a educação não é apenas para a sociedade que existe, mas para a sociedade que deveria existir, como disse Moreno (2001).

O objetivo geral, do presente trabalho, é analisar como a Astronomia é retratada nos livros didáticos mais utilizados pelas escolas públicas de ensino médio da cidade de Lagarto, Sergipe no ano de 2022. Como objetivos específicos podem ser destacados, identificar os conteúdos que abordam astronomia nos livros didáticos considerados neste estudo, averiguar como a Astronomia é retratada nesses livros e sugerir modificações e atividades nos conteúdos. Para isso, utiliza-se uma pesquisa qualitativa de análise documental.

A estrutura do presente trabalho está organizada da seguinte maneira: o primeiro capítulo aborda a introdução do assunto, o segundo capítulo apresenta a revisão bibliográfica. A terceira parte discute a metodologia aplicada para a realização deste estudo. O quarto capítulo apresenta os resultados e as discussões encontradas durante a pesquisa e, por fim, o capítulo final traz as conclusões desta investigação.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para apresentar a importância da Astronomia e do seu ensino, este capítulo está dividido em três partes, sobre a história, ensino de Astronomia e sobre a história dos livros didáticos no Brasil.

2.1 HISTÓRIA DA ASTRONOMIA

A astronomia é dividida em muitas áreas de atuação, sendo que pode envolver a física (Astrofísica), biologia (Astrobiologia), história (Cosmologia), entre outras. Como descrita em Borges e Rodrigues (2022):

A Astronomia é uma ciência natural que estuda os corpos celestes tais como: planetas, cometas, asteroides, estrelas, aglomerados de estrelas, galáxias, nebulosas, etc. (Figura 1). A astronomia lida com fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra como, por exemplo, a radiação cósmica de fundo em micro-ondas. A astronomia se preocupa com a química, a física e o movimento dos corpos celestes, bem como a origem, formação e evolução do universo. (Borges e Rodrigues. 2022)

Mas, antes disso, entender a cosmologia para desenvolver uma melhor compreensão da astronomia e sua importância para a sociedade, deve ser feita. Para começar, é importante saber que a astronomia está presente na história da humanidade, como evidenciado pela existência de pinturas rupestres feitas pelos hominídeos durante a Pré-História, que representam o sol, a lua e suas fases, estrelas e constelações. Isso demonstra que a humanidade sempre teve interesse em descobrir algo além do que é visível e em tentar explicar o porquê desses fenômenos, como mostrado na Figura 1. Muitas dessas pinturas estão registradas no território brasileiro.

Figura 1: Desenhos de estrelas na Serra dos Milagres.



Fonte: Villa (2023).

Já os nômades antigos utilizavam as constelações para orientação no espaço e localização. Depois vieram os povos da Mesopotâmia que foram responsáveis pela criação da astronomia e da astrologia (MILONE et al., 2019).

Eles foram os primeiros a desenvolver a astronomia, deixando para trás a crença para poder observar, analisar e descrever melhor as estrelas. A maioria das constelações foi reproduzida na forma de animais. A observação da fase minguante da Lua permitiu o desenvolvimento do calendário lunar e contribuiu para avanços significativos na área da astronomia, entre outros aspectos.

A antiga civilização egípcia também representava os astros em forma de deus como Ra, o deus sol, por exemplo, e usavam a direção das estrelas e do sol nascente para se orientar e plantar. Porém, foi na época da Grécia antiga que a astronomia teve seu maior desenvolvimento, onde as sociedades deixaram de permitir e acreditar cegamente em lendas, surgiram questionamentos e interpretações sobre a realidade. Isso levou a um aumento no número de estudiosos que buscavam explicar como as coisas aconteciam. Um desses filósofos relacionados à astronomia foi Tales de Mileto (624-546 a.C.), que desenvolveu a geometria e a astronomia já existentes na época do Egito. Além disso, ele acreditava que a Terra era redonda e que a Lua era iluminada pelo Sol (FELIPE, 2023).

Outro filósofo astronômico da época foi Aristóteles (384-322 A.C.), onde esclareceu as fases da lua e como são os eclipses. Enquanto isso, Aristarco de Samos (310-230 A.C.) foi o primeiro a sugerir que a terra é redonda e gira em torno do Sol, além de dizer, que a lua também gira em torno da terra. Desenvolveu também um método para calcular a distância entre a Terra e o Sol, e da Terra para a lua. No entanto, como relatou Felipe (2023), foi Eratóstenes de Cirene (276-194 a.C.) quem calculou o diâmetro da Terra.

Também, foi na Grécia antiga que se progrediu na construção do calendário, que aplicava cálculos em um ano lunar e solar, que chegava a durar 354 dias e 365 dias respectivamente. Foi também nesse período que eles revelaram os movimentos dos planetas e como eles funcionam (MILONE et al., 2019).

Na antiguidade romana, inicialmente, compartilhava-se da mesma ideologia e sabedoria da Grécia. No entanto, com a ascensão do cristianismo, houve uma transformação na ideologia

romana, levando à crença de que a Terra era o centro de tudo e que o universo girava ao seu redor. Muitos desses indivíduos não compreendiam as descobertas científicas realizadas por Hipátia e outros filósofos. Além disso, Hipátia também enfrentou desafios devido ao fato de ser uma mulher inteligente e influente. Já que, naquela época, isso era pouco comum que mulheres tivesse estudo e pior, destaque na sociedade. Por conta disso, ela acabou sendo vítima de perseguição e encontrou um trágico fim. Foi apedrejada e parte de seu trabalho foi destruído por uma multidão liderada por fanáticos religiosos da época. É importante ressaltar que não há registros que comprovem que os imperadores Júlio César e César Augusto tenham solicitado a destruição de sua obra (FUKS, 2023).

No período da Idade Média, ocorreu um declínio na valorização do conhecimento em relação à civilização, uma vez que apenas a elite e os religiosos tinham acesso à educação. Além disso, houve perseguição às mulheres que demonstravam inteligência ou seguiam religiões diferentes da dominante na época, sendo acusadas de bruxaria e queimadas vivas. No entanto, foi Afonso X (1221-1284) quem incumbiu alguns filósofos especializados em astronomia de desenvolver e aperfeiçoar vários tratados astronômicos, com o objetivo de avançar nos cálculos propostos por Ptolomeu. Por causa disso foi desenvolvido o primeiro livro de astronomia (FELIPE, 2023).

Pouco depois, Nicolau Copérnico (1473-1543) afirmou que o centro do universo era o Sol e os planetas ficavam em torno dele, enquanto ele estava parado. E por causa disso foi um grande afronto entre a igreja católica, já que ela defendia que o centro do universo era Terra e o resto girava em torno dela, trantando-se do modelo geocêntrico (MILONE et al., 2019).

Outro questionador importante foi Johannes Kepler (1571-1630), que desenvolveu e formulou as três leis que regem o movimento dos planetas no sistema solar. Desenvolveu também a ideia do telescópio, utilizando a passagem da luz em sistemas de lentes (KEPLER e SARAIVA, 2017).

Outro cientista que também enfrentou conflitos com a Igreja Católica foi Galileo Galilei (1564-1642), considerado por muitos como o pai do Renascimento Científico. Por meio de suas contribuições na construção do telescópio ou luneta, ele comprovou a teoria de Copérnico. No entanto, devido à pressão e ameaças constantes da Igreja Católica, Galileu teve que declarar que a teoria era apenas uma hipótese. Além disso, ele descobriu quatro dos 69 satélites de Júpiter,

observou as fases de Vênus semelhantes à lua e estudou as manchas solares. Infelizmente, devido a suas descobertas e posições contrárias à igreja, Galileu acabou sofrendo perseguição e foi condenado à prisão domiciliar, onde acabou ficando cego (KEPLER e SARAIVA, 2017).

Isaac Newton (1643-1727) estudou em Trinity College da Universidade de Cambridge, onde teve a oportunidade de se tornar professor e desenvolver diversas investigações. Uma dessas pesquisas abrange os cálculos das leis que descrevem os movimentos dos corpos, levando em consideração a existência de forças que ainda não foram plenamente descritas, e que depois seriam descritas a força gravitacional. Por meio desses cálculos, é possível demonstrar a queda de dois corpos na superfície da Terra, utilizando as leis de Kepler, e assim esclarecer a natureza da atração gravitacional. Essa explicação também abrange a interação dos planetas com seus satélites naturais e como eles orbitam em torno do sistema solar. Newton, também foi pioneiro ao utilizar um telescópio com espelhos côncavos, em vez de lentes, diferentemente do telescópio utilizado por Galileu. Essa utilização com espelhos côncavos tornou-se a técnica mais comumente empregada nos maiores telescópios do mundo (MILONE et al., 2019).

Já o astrônomo britânico Edmond Halley, ficou famoso pelo cometa que leva seu nome, no qual trespassa ao redor do globo terrestre a cada 76 anos e foi detectado apenas pelos cálculos de Newton. Ele também descobriu 27 outros cometas, que na maioria deles são corpos de gás solidificado e poeira congelados, e estrelas (KEPLER e SARAIVA, 2017).

Outra cientista que desafiou as tradições da época foi a chinesa Wang Zhenyi (1768 - 1797), uma astrônoma, matemática e poetisa. Wang Zhenyi realizou estudos sobre os fenômenos celestes, resultando em um artigo intitulado "Disputa da procissão dos equinócios", no qual ela apresentava uma explicação sobre o funcionamento dos equinócios e como calcular os movimentos que levavam a esse fenômeno (FELIPE, 2023).

O cientista Wilhelm Wien, juntamente com as ideias de Max Planck, desenvolveu explicações sobre a absorção e emissão de luz do corpo negro, estabelecendo uma relação entre o comprimento de onda da luz emitida pelas estrelas e sua temperatura. Contudo, ele só recebeu o Prêmio Nobel devido ao seu trabalho sobre a radiação do calor em 1911.

Outro cientista que ganhou o Prêmio Nobel de Física foi Albert Einstein (1879-1955), que descreveu o Efeito Fotoelétrico, embora seja mais conhecido por seu artigo sobre a Teoria

da Relatividade. Essa pesquisa revolucionária não apenas apresentou a geometria da gravitação, mas também formulou um conjunto de hipóteses que generalizou a Relatividade Especial, fornecendo uma descrição da gravidade como uma propriedade geométrica do espaço-tempo (MILONE et al., 2019).

Em 1929, Edwin Hubble (1889-1953) descobriu que o Universo está em constante expansão e também criou um método de classificação das galáxias segundo os seus formatos.

Mas antes disso, a astrônoma Maria Mitchell (1818-1889) foi a primeira astrofísica profissional dos Estados Unidos da América (E.U.A. ou EUA), que ganhou medalha de ouro do rei Frederico VI, da Dinamarca, pela descoberta de um cometa que ficou conhecido por "Cometa da Senhorita Mitchell", que tem seu nome oficial como C/1847 T1, sendo descrito em 1847 (GNIPPER, 2017).

Em 1914, o cientista Robert Hutchings Goddard (1882-1945), um físico experimental, inventou um foguete espacial de combustível líquido capaz de transportar pequenos objetos, como termômetros, estabeleceu seu próprio laboratório de testes em Roswell, de 1927 a 1937. Lá, ele teve a oportunidade de realizar as primeiras experiências sobre a propulsão de foguetes no vácuo e estudar a relação entre a energia consumida e a força de empuxo proporcionada por diferentes combustíveis em seus foguetes.

Apesar dos avanços alcançados, havia uma necessidade de novos equipamentos para continuar a avançar nas descobertas. Foi com esse objetivo em mente que o americano Karl Guthe Jansky, em 1932, desenvolveu um equipamento chamado radiotelescópio, capaz de captar ondas eletromagnéticas não visíveis a olho nu. Esse instrumento desempenhou um papel fundamental na descoberta da radiação cósmica de fundo, realizada por Arno Penzias e Robert Woodrow Wilson em 1965. Essa descoberta representou um marco importante na compreensão do universo (KEPLER e SARAIVA, 2017).

Previamente, a NASA (National Aeronautics and Space Administration - Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço) desenvolvia pesquisas e tentava calcular por meio de programas, que utilizavam mulheres como "computadores humanos", visando o desenvolvimento das ideias de levar o homem ao espaço. Com Katherine Johnson (1918 - 2020), uma dessas mulheres geniais, foi capaz de calcular diversos programas para a NASA, como a

trajetória da missão tripulada à Lua, por volta de 1969. E graças a essa genialidade, foi produzido o filme "Estrelas além do tempo" (em inglês "Hidden Figures") de 2016, que retrata de forma precisa essa fase (Helerbrock, 2023).

Contudo, durante o período da Guerra Fria (entre os anos 1947 e 1991), ocorreu a corrida espacial entre os EUA (com o programa da NASA) e a União Soviética (URSS) - com o programa Sputnik, na qual disputavam a exploração do espaço e entre outras descobertas. Essa corrida durou entre os anos de 1957 e 1975. Por causa disso, houve várias tentativas de levar pessoas ao espaço, sendo bem-sucedida apenas a URSS, com os tripulantes Yuri Alekseyevich Gagarin e German Stepanovich Titov em 1961. No entanto, foi somente em 1969 que o homem pisou na Lua, no programa APOLLO 11, com a presença de Michael Collins, Buzz Aldrin e Neil Armstrong a bordo do módulo de comando Columbia. Essa corrida espacial chegou ao fim com a missão APOLLO 18 (SILVA, 2023)

E devido a esses eventos, hoje em dia, as viagens espaciais continuam ocorrendo, tanto por parte da NASA em parceria com empresas privadas, como por empresas exclusivamente dedicadas a explorar o espaço. Essas empresas buscam a exploração do espaço em diferentes aspectos, seja na construção de habitações na Lua ou em Marte, ou até mesmo no desenvolvimento do turismo espacial (Veja, 2016).

Porém, ainda existem pessoas que se arriscam para tentar provar que a Terra é plana. Um exemplo disso foi o caso do americano "Mad" Mike Hughes, que construiu um foguete caseiro em seu quintal na tentativa de demonstrar que a Terra era plana. Infelizmente, o foguete explodiu logo após o lançamento, e ele compartilhou esse evento em suas redes sociais para o mundo todo ver (G1, 2020).

Isso mostra uma deficiência no ensino e compreensão da astronomia em todo o mundo, uma vez que ele tinha seguidores que acreditavam em sua teoria. E essas ideias continuam sendo compartilhadas, mesmo que já tenham sido desmascaradas no passado, levando muitas pessoas a investirem tempo e dinheiro em algo sem embasamento científico e sem benefícios para a sociedade, como já foi citado.

Porém, existem projetos para tentar desmistificar essas ideias de que a Terra é plana. Por exemplo, aqui no Brasil, o projeto pequeno reino que leva atividades lúdicas para demonstrar o

sistema solar para várias crianças, como exemplo de jogos, brinquedo desenvolvido por eles, através filmes, etc. Solução simples que ajuda a difundir a educação sobre astronomia.

2.2 ENSINO DE ASTRONOMIA

E assim, a história da educação se entrelaça com a história da humanidade, uma vez que por muito tempo a educação, independentemente da área, era restrita a poucos, enquanto a ignorância prevalecia entre muitos. Nessa perspectiva, esta pesquisa se propõe a construir a história da educação a partir do ensino de astronomia no Brasil.

A educação brasileira partiu da educação que jesuítas trouxeram para educar os povos indígenas que aqui viviam, por volta da metade do século XVI, como cita Silva 2021:

A disciplina de astronomia, no Brasil, tem sua prática desde o século XVI, a partir dos missionários jesuítas que chegaram no país no ano de 1534 e começaram a evangelizar os índios e os escravos, e educando-os nas ciências naturais, astronomia, geografia, português, entre outras disciplinas, lhes abria o horizonte ao conhecimento. Naquela época, a visão da atividade educacional era mais empirista do que científica, e precisava ser entendida no ambiente em que era desenvolvida. O currículo jesuíta consistia em leitura e escrita de filosofia e Teologia. (SILVA, 2021)

Os jesuítas também aprenderam muito com os indígenas, compartilhando conhecimentos ao longo do tempo. Por exemplo, aprenderam técnicas de cultivo de plantas desconhecidas por eles, observaram o céu para se orientarem na floresta e também para identificar períodos propícios para o plantio. Além disso, houve um intercâmbio cultural, no qual aprenderam a língua dos indígenas e se familiarizaram com seus costumes e tradições.

Mas com o passar do tempo, essa educação ficou restrita a poucas pessoas. Isso ocorreu depois que os jesuítas foram obrigados pelo Marquês de Pombal a modificar o método de ensino para o que estava sendo aplicado na Europa. Fazendo assim o ensino limitado para elite da época (SILVA, 2021).

E quando a realeza chegou no Brasil para morar, devido à ameaça de invasão por Napoleão Bonaparte, a qualidade da educação brasileira mudou. Devido à construção da primeira biblioteca do Brasil, com uma vasta coleção de livros, bem como a fundação de várias escolas e uma universidade de medicina na Bahia e no Rio de Janeiro, foram estabelecidas aulas e seminários de astronomia. Mas como sempre, essas aulas eram limitadas para poucos alunos

do curso de medicina. Contudo, astronomia só foi aplicada aqui no Brasil depois da criação do primeiro Observatório Nacional do Brasil (ON) em 1827 por Dom Pedro I, para que fosse possível a prática e observação de astronomia no país, como citado por Gov, (2016):

O Observatório Nacional - ON, uma das mais antigas instituições brasileiras de pesquisa, ensino e prestação de serviços tecnológicos, foi criado, oficialmente, em 15 de outubro de 1827, mas sua origem é anterior. Segundo o Padre Serafim Leite, em 1730, os jesuítas instalaram um observatório no Morro do Castelo, na cidade do Rio de Janeiro. Nesse mesmo local, em 1780, um observatório foi montado pelos astrônomos portugueses Sanches d'Orta e Oliveira Barbosa, realizando-se ali observações regulares de astronomia, meteorologia e magnetismo terrestre. Com a vinda da família real para o Brasil, em 1808, o acervo desse observatório foi transferido para a Academia Real Militar. (GOV, 2016)

Já no século XX, o ensino de astronomia teve grandes avanços com a vinda do austríaco Emmanuel Liais (1826-1900) e o francês Louis Cruls (1848-1908). Emmanuel veio para o Brasil para observar o eclipse solar e ficou no país por mais de vinte anos, fazendo parte da direção do ON por pedido de Dom Pedro I. Louis, por sua vez, partindo igualmente do ON, conduziu pesquisas sobre Marte e a trajetória de Vênus aqui no Brasil. Ele também contribuiu com um estudo abordando a estrutura da Carta Geográfica e a história física e política do Brasil.

Foi nesse século também que surgiram novas universidades em diversos estados do país, como a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que passaram a oferecer vários cursos, como os cursos de astronomia e astrofísica de graduação e pós-graduação.

Em 1960, o Brasil deu um passo adiante no campo da astronomia com a criação do Observatório Nacional de Brasília (ONB) e do Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA). Essas instituições expandiram as capacidades de pesquisa e observação astronômica em todo o país, além de promoverem eventos e palestras sobre astronomia e astrofísica, que contaram com a participação de diversos especialistas ao longo dos anos (GOV, 2016)

Mas o Brasil também participou ativamente de projetos internacionais na área da astronomia. Um exemplo notável foi a construção do Observatório Gemini, um telescópio de classe mundial localizado no Chile, e realizou parceria com fundadores desse projeto e contribuiu para sua construção e operação. Também se destacou em outras áreas da astronomia,

como a descoberta de novos asteroides, a observação de estrelas variáveis e a investigação de fenômenos astrofísicos. Várias universidades brasileiras estabeleceram programas de pós-graduação em astronomia e contribuíram para o avanço do conhecimento científico nessa área (MILONE et al., 2019).

No século XXI, a formação acadêmica em relação à astronomia também teve um grande impulso, devido ao grande número de programas de pós-graduação em astronomia, proporcionando a formação de mestres e doutores na área. Nas Instituições como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (GOV, 2016).

Há várias universidades e institutos de pesquisa no Nordeste que oferecem pós-graduação em astronomia e áreas afins também. A Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e a Universidade Federal de Sergipe (UFS) são exemplos de instituições que possuem grupos de pesquisa atuantes na área. Esses grupos realizam estudos em diversas áreas da astronomia, como formação estelar, astrofísica extragaláctica e cosmologia.

No campo da pesquisa brasileira em geral, houve várias contribuições significativas em diversas áreas da astronomia, como avanços significativos no estudo de exoplanetas, buracos negros, matéria escura, astrofísica estelar e cosmologia, entre outros. Além disso, cientistas brasileiros têm participado ativamente de projetos internacionais, como o Telescópio Espacial Hubble e o Observatório Cherenkov de Telescópios de Alta Energia (CTA), que tem como objetivo detectar raios gama de alta energia.

E essas pesquisas demonstram a importância que astronomia tem no Brasil, fazendo pensar como astronomia está sendo aplicada nas escolas, para poder ter ainda mais pesquisa sobre esse tema no futuro? Pois como diz Moreno (2001) educar é algo além de transmitir conhecimentos elaborados, condições impostas, legitimações, explicações de processos naturais. É preciso buscar e compreender o assunto, mediante artigos, revistas, sites, livros, entre outros, na condição de eternos aprendizes.

Assim a educação astronômica precisa de livros que ajudem a demonstrar como ela é fascinante, e isso é uma das críticas que os pesquisadores fazem, pela falta de livros nessa área.

E um dessas críticas vem dos autores Junior, Andrade e Dantas (2017), que descreve a dificuldade dos professores referente ao ensino, como citado abaixo:

Atualmente, são inúmeras as pesquisas no âmbito do ensino de Física e, no entanto, ainda existem dificuldades significativas quanto à transposição didática dos conceitos, a subutilização dos espaços laboratoriais, a ausência de uma metodologia atrativa de ensino, dentre outras. Com essa nova discussão a respeito da BNCC, há pelo menos uma perspectiva de mudança desse cenário. Há muitos anos as escolas públicas nacionais utilizam os livros didáticos como ferramentas de apoio ao ensino, e até hoje, os livros didáticos de Física trazem os mesmos problemas: ausência de aporte histórico aos conceitos, mitos científicos, elementos de uma pseudo-história, ausência de conteúdos atuais que promovam a curiosidade científica e o protagonismo dentre outros. (Junior; Andrade e Dantas, 2017)

2.3 HISTÓRIA DOS LIVROS DIDÁTICOS NO BRASIL

Assim, o livro é uma das ferramentas de importância para o desenvolvimento da sociedade e para o crescimento intelectual dos Indivíduos, conforme fundamenta Santos, 2022. Além disso, o livro é a única fonte de conhecimento para muitas pessoas, que não possuem as condições e/ou estruturas para ter um computador ou telefone celular que forneça acesso à internet ou para custear uma internet de qualidade. Do mesmo jeito que não há possibilidade de comprar isso, também não há possibilidade de comprar livros. Assim, muitos alunos só têm acesso aos livros em bibliotecas públicas e nas escolas. Além disso, o livro é a única fonte de conhecimento para muitas pessoas, não tendo acesso à internet de qualidade e/ou tecnologias, como cita Santos e Martins:

Mediante tal análise, percebemos que o livro didático é compreendido ainda por muitos autores como único e melhor instrumento didático presente em sala de aula, além de ser um grande disseminador de conhecimentos e informações capazes de uniformizar diferentes culturas e por esta razão requer uma atenção especial de todos quanto a sua construção, avaliação e utilização. (Santos e Martins, 2011)

Os livros didáticos foram introduzidos no Brasil no final da década de 20, depois da criação do Instituto Nacional do Livro (INL), que tinha a finalidade inicial de organizar as bibliotecas e os livros existentes, depois passou para a criação dos livros didáticos. Porém, só foram distribuídos nas escolas públicas do Brasil por volta de 1970.

Mas os livros distribuídos inicialmente não traziam o exemplo do cotidiano, levando em conta as diferenças regionais brasileiras, e, isso durou por muito tempo, como cita Costa et al.:

Em virtude dessas políticas, o livro didático passou a ser distribuído para as escolas públicas dos municípios que aderissem ao Programa Nacional de Distribuição do Livro Didático. No entanto, durante mais de duas décadas o Governo Federal patrocinou a distribuição do livro didático sem levar em consideração o que estava sendo distribuído e para quem estava sendo distribuído, de forma que os livros que chegavam as escolas públicas do norte e do nordeste, principalmente, não apresentavam uma conexão com a realidade local, o que gerou uma série de críticas ao programa. (COSTA et al., 2023)

Após um longo período, o governo brasileiro percebeu o erro existente. A crítica dos especialistas da área da educação desempenhou um papel fundamental nessa percepção, levando o governo a estabelecer critérios para os livros que estavam sendo distribuídos em todo o território:

Em síntese, a escolha do livro didático deve ser cuidadosa, cabendo ao professor, selecionar criteriosamente e criticamente o livro didático a ser adotado na escola. Nesse processo de escolha, deve prevalecer a qualidade e a utilidade. O professor também deve levar em consideração a possibilidade de adequação ao contexto socioeconômico e cultural do educando, objetivando obter um melhor rendimento do aprendizado. Logo, se essa adequação não for possível o professor deve procurar outro livro que atenda a tais requisitos. (COSTA et al., 2023)

A partir da década de 80, com a implementação de programas nacionais de distribuição de livros didáticos, como o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), criou-se a possibilidade de escolher livros adequados para a população brasileira. Porém, os livros eram escolhidos por políticos conservadores, para que os mesmos fossem usados como instrumentos de controle ideológico e doutrinação política da época.

Mas, no decorrer da década de 90, existiram várias mudanças na educação em geral, tendo alterações nos conteúdos que iriam ser aplicados em sala de aula, na metodologia aplicada pelos professores, nas estruturas das escolas, dentre outras mudanças, como cita Santos e Martins:

Nos anos 90 ocorreu uma série de reformas educacionais que visavam principalmente sensibilizar os educadores quanto à responsabilidade e necessidade de alterações nos conteúdos e metodologias de ensino. Foram, então, elaborados programas de reforma do estado, objetivando fazer alterações no contexto escolar, preparando projetos e materiais a fim de serem distribuídos nas escolas (AGUIAR, 2008), para direcionar as mudanças necessárias. Porém, essas reformas e imposições não alcançaram os objetivos propostos por se tratarem de projetos simples, uma vez que dependiam principalmente de financiamento e apoio governamental. As propostas e documentos que propunham tais reformas, em sua grande maioria, não chegavam sequer a serem discutidas nas escolas, e tal descaso consequentemente ocasionava desconfiança e a perda de credibilidade perante os professores, um dos principais agentes formadores de opiniões e maior consumidor de livros didáticos.

(SANTOS e MARTINS, 2011)

Mas foi no governo de Fernando Henrique Cardoso que foi sancionada a Lei n.º 10.172/2001, que aprova o PNE (Plano Nacional de Educação). O objetivo desse plano era estabelecer 20 metas educacionais a serem alcançadas até 2024, abordando temas como a universalização do acesso à educação, a qualidade da educação, a formação de professores, a valorização dos profissionais da educação, a expansão do ensino técnico e superior, entre outros (SANTOS e MARTINS, 2011)

Em 2017, o presidente da época fez atualização do currículo e das diretrizes educacionais do ensino médio, para torná-lo mais relevante, flexível e adequado às necessidades dos estudantes, sendo modificados também os livros didáticos.

3 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos no trabalho, aplica-se um estudo de cunho qualitativo por meio da análise bibliográfica sobre aspectos históricos dessa ciência, sua aplicação no Brasil e a importância do livro didático no país. Além disso, a análise do material didático é uma prioridade nessa investigação, com o objetivo de compreender como a astronomia é abordada nos livros didáticos na cidade de Lagarto-SE.

3.1 A ESCOLHA DOS LIVROS UTILIZADOS NAS ESCOLAS

E a finalidade desta pesquisa é compreender como os assuntos relacionados à astronomia são abordados nos livros escolares do ensino médio da cidade de Lagarto. E, para isso, foi essencial analisar os livros usados nas 4 maiores escolas públicas da cidade de Lagarto, sendo solicitados no dia 26/05/2022 nessas escolas. Porém, houve um atraso devido à disponibilidade de entrega dos colégios, e também houve escolas que não receberam os livros até 18/07/2022 (período limite estabelecido para entrega dos livros para que pudessem ser analisados).

Mas esse não foi o único impedimento; também existiram incertezas sobre o livro a ser utilizado, pois, muitos professores optam pelo uso de livros antigos devido ao fato de que os novos livros, referente ao novo ensino médio, são mais resumidos e/ou requerem tópicos específicos nas disciplinas de física que o novo livro não tem. Além disso, os novos livros fornecidos pelo Ministério da Educação do Brasil fazem uma junção de assuntos e a mesclagem das disciplinas de física, química e biologia nos livros e classificados como ciências naturais.

Os livros novos têm menos conteúdo e poucas questões em cada assunto. Além disso, eles misturam os conteúdos de física, química e biologia, o que pode dificultar para os professores e alunos. Diferentemente dos anteriores que possuíam um livro para cada matéria, com muito texto, experimentos, sugestão de filmes, e uma quantidade maior de questões por capítulo.

Outra dificuldade é a disparidade entre os livros antigos, uma vez que três escolas possuem livros completamente diferentes dos demais. É importante ressaltar que as quatro escolas utilizam um conjunto de livros em comum, conforme demonstrado na tabela 1. Portanto, foi acordado que seriam analisados os livros mais utilizados nas escolas públicas.

Tabela 1: Livros utilizados pelas escolas de Lagarto – SE.

	1º ano médio	2º ano médio	3º ano médio
Escola Estadual Dom Mario Rino Sivieri	Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: o conhecimento científico, e Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: água e vida	Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: Matéria e energia, e Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: humanidade e ambiente	Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: universo e evolução, e Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: Ciências e tecnologia
Colégio Estadual Prof. Abelardo Romero Dantas	Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: o conhecimento científico, Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: água e vida, e livro de Barreto Filho, Benigno. Física aula por aula: mecânica, 1º ano, editora FTD S.A: São Paulo, 2016. 3ed	Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: Matéria e energia, Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias; e o livro de Barreto Filho, Benigno. Física aula por aula: termologia, óptica, ondulatório, 2º ano, editora FTD S.A: São Paulo, 2016. 3ed humanidade e ambiente, e	Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: universo e evolução, Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: Ciências e tecnologia, e livro de Barreto Filho, Benigno. Física aula por aula: eletromagnetismo, física moderna, 3º ano, editora FTD S.A: São Paulo, 2016. 3ed
Colégio Estadual Silvio Romero	Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: o conhecimento científico, e Moderna	Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: Matéria e energia, e Moderna Plus ciências da	Física: eletromagnetismo, física, 3º ano, 3.ed. ela t.

	Plus ciências da natureza e suas tecnologias: água e vida	natureza e suas tecnologias: humanidade e ambiente	
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe - IFS - Campus Lagarto	Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: o conhecimento científico, e Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: água e vida.	Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: matéria e energia, e Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: humanidade e ambiente.	Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: universo e evolução, e Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: ciências e tecnologia.

Fonte: Elaboração própria, 2023.

A partir dessa pesquisa, foram selecionados os livros da coleção Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias, de autoria de Torres et al. (2020a, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e, 2020f).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse capítulo, os livros selecionados foram analisados, quanto a presença de temas e assuntos relacionados à Astronomia. As tabelas de 2 a 7 mostram onde podem ser encontradas informações relacionadas à astronomia, seja por meio de texto ou de perguntas, nos livros mais utilizados nas escolas públicas de Lagarto. Esses livros estão relacionados ao novo sistema de ensino médio, introduzido no Brasil em 2017 pela lei federal 13.415/2017, que estabelece:

Alteração, lei de diretrizes e bases da educação nacional, ensino médio, ampliação, carga horaria. Alteração, currículo, educação infantil, ensino fundamental, ensino médio. Criação, política, fomento, implementação, estabelecimento de ensino, ensino médio, tempo integral.(BRASIL. 2017).

Essas tabelas são organizadas de acordo com os anos letivos do ensino médio, sendo que, para cada ano, são distribuídos dois livros didáticos. Além disso, as tabelas descrevem os capítulos na ordem do sumário de cada livro.

A análise do livro se concentra nos textos e questões. Os capítulos que não possuem algo que se refere à astronomia, são identificados por “-”. Aqueles capítulos e/ou questões que demonstram que há astronomia em todo o desenvolvimento do assunto serão descritos como "todo".

Tabela 2: Astronomia no livro Moderna Plus Ciências da Natureza e suas Tecnologias: O Conhecimento Científico, Torres et al. (2020f)

Capítulo	Título do capítulo	Astronomia	
		Texto páginas	Questões (páginas)
1	O conhecimento científico e as ciências da Natureza	13, 17, 18 e 20	2 (22)
2	Unidades de medida	26, 27, 29 e 31	-

3	Elementos, substâncias e reações químicas	39	-
4	Modelos atômicos e tabela periódica	51, 55, 56 e 58	3 (59)
5	Níveis de organização da vida e classificação Biológica	61, 62 e 64	-
6	Introdução ao estudo dos movimentos	72, 73 e 80	-
7	Citologia (I): membrana celular e citoplasma	-	-
8	Citologia (III): núcleo celular, cromossomos e mitose	-	-
9	Ligações químicas Inter atômicas	-	1 (114)
10	Fundamentos dos compostos orgânicos	-	-
11	Estudo e aplicações dos vetores	-	-
12	Leis de Newton	136 e 142	-
13	Reprodução, melose e embriologia animal	-	-

Fonte: Elaboração própria, 2023.

Tabela 3: Astronomia no livro Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: água e vida, Torres et al. (2020d)

Capítulo	Título do capítulo	Astronomia	
		Texto paginas	Questão (paginas)
1	Os seres mais simples: vírus, bactérias, arqueas, protoctistas e fungos	14	-
2	Anatomia e fisiologia das plantas	25 e 33	1(34)
3	Geometria molecular e interação intermoleculares	37	-
4	Reprodução das plantas e hormônios vegetais	50	-
5	Anatomia e fisiologia dos animais	-	-
6	Compostos inorgânicos	-	-
7	Concentração de soluções	-	-
8	Fluidos	106 e 107	-
9	Máquinas simples	-	-
10	Solubilidade e precipitação	-	-

11	Quantidade de movimento e impulso de uma força	135, 136 e 137	-
12	Gases	146	-

Fonte: Elaboração própria, 2023

Tabela 4: Astronomia no livro Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: matéria e energia, Torres et al. (2020e).

Capítulo	Título do capítulo	Astronomia	
		No texto páginas	Questão (páginas)
1	Energia	13, 14, 15 e 19	1(23)
2	Metabolismo energético	25, 26 e 28	-
3	Quantidade de matéria e mol	-	11 (42), 15(45)
4	Energia térmica	54 e 56	-
5	Transmissão de calor	66 e 67	7(66) e 10(68)
6	Proporção nas reações químicas: estequiometria	-	11(76), 1(80) e 5(80)

7	Fluxo de energia e ciclos da matéria na natureza	81, 82 e 88	-
8	Fisiologia humana: digestão, respiração, circulação do sangue e excreção	-	-
9	Termoquímica, petróleo e combustíveis	105 e 114	-
10	Cinética química	126	4(130)
11	Energia hoje e amanhã	131,133, 138,139	2(137)
12	Integração e controle do corpo humano	-	-

Fonte: Elaboração própria, 2023.

Tabela 5: Astronomia no livro Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: humanidade e ambiente, Torres et al. (2020c)

Capítulo	Título do capítulo	Astronomia	
		Texto paginas	Questão (paginas)
1	Relações ecológicas	-	-

2	Coexistência de reagentes e produtos: equilíbrio químico	-	-
3	Primeira lei da termodinâmica	-	-
4	Segunda lei da termodinâmica	-	-
5	Dinâmica das populações e sucessão ecológica	-	-
6	Acidez e basicidade de soluções aquosas	74	-
7	Algumas aplicações da escala de pH	-	-
8	Ondas e energia	100	-
9	Poluição ambiental e reciclagem	-	-
10	Ácidos e bases na química orgânica	-	-
11	Reprodução humana	-	-
12	Sustentabilidade ambiental	147	2 (152)

Fonte: Elaboração própria, 2023.

Tabela 6: Astronomia no livro Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: universo e evolução, Torres et al. (2020b)

Capítulo	Título do capítulo	Astronomia	
		Texto paginas	Questão (paginas)
1	Origens do universo, do sistema solar e da vida na terra	13, 14, 15, 16 e 18	1 (17), sem numeração (22), 5 (24), 1 e 2 (23) e 5 (24)
2	Ondas eletromagnéticas e tecnologia das telecomunicações	25, 26 e 29	1 (25)
3	Fundamentos da evolução biológica	36 e 37	-
4	Classes funcionais orgânicas	-	-
5	Isomeria	-	-
6	Gravitação universal	Todo	Todo
7	Óptica geométrica	83, 84, 85 e 86	1 (86) e 2 (96)
8	Noções de física quântica e física nuclear	97, 101, 102, 104 e 106	1(100), 5 (102), 9(106) e 3(107)

9	A formação de novas espécies e dos grandes grupos de seres vivos	108 e 111	-
10	A evolução humana	-	-
11	Radioatividade	139	-
12	Origem dos elementos químicos	Todo	Todo

Fonte: Elaboração própria, 2023.

Tabela 7: Astronomia no livro Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias: Ciências e tecnologia, Torres et al. (2020a)

Capítulo	Título do capítulo	Astronomia	
		Texto paginas	Questão (paginas)
1	As leis da herança	-	-
2	Bases cromossômicas da Herança	-	-
3	O código genético e a síntese de proteínas	-	-

4	Eletrostático: eletricidade estática	-	-
5	Circuito elétricos	-	-
6	Pilhas e baterias (celas galvânicas)	-	-
7	Oxidantes e redutores	91	-
8	Eletromagnetismo	101	-
9	Eletrólise	-	-
10	Genética e biotecnologia na atualidade	-	-
11	Acústica	-	-
12	Nanotecnologia	-	-

Fonte: Elaboração própria, 2023.

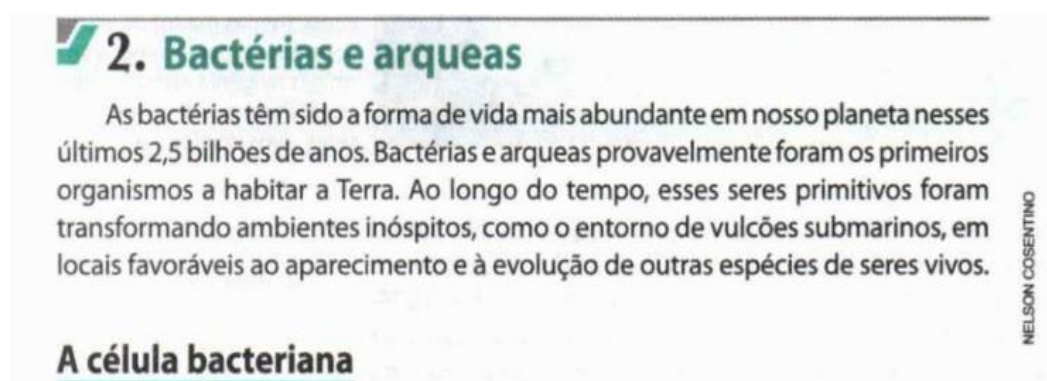
Percebe-se que esses livros possuem assuntos tanto de biologia, química e física, e isso se dá devido à reforma do novo Ensino Médio de 2017, que uniu essas matérias em um único livro, Ciência da Natureza. Independentemente disso, pode-se identificar que a astronomia está presente em vários assuntos, mas também existem assuntos que não possuem algo relacionado.

Observa-se que mesmo que o assunto não seja referente à física, pode-se fazer a contextualização com a astronomia. Como mostrado nos conteúdos “os seres mais simples: vírus, bactérias, arqueas, protoctistas e fungos”, “anatomia e fisiologia das plantas”, “níveis de organização da vida e classificação biológica”, “elementos, substância e tabela periódica” e “modelos atômicos e tabela periódica”.

Já nos livros didáticos do segundo ano do ensino médio, os assuntos que não são referentes à física, mas que possuem astronomia, são: “metabolismo energético”, “acidez e basicidade de soluções aquosas” e “sustentabilidade ambiental”. E os livros didáticos do terceiro ano, em que os assuntos não estão diretamente relacionados à física, mas que possuem astronomia, são: “fundamentos da evolução biológica”, “A formação de novas espécies e dos grandes grupos de seres vivos”, “origem dos elementos químicos” e “oxidantes e redutores”. Isso mostra que a astronomia pode ser contextualizada em diversos assuntos e componentes curriculares.

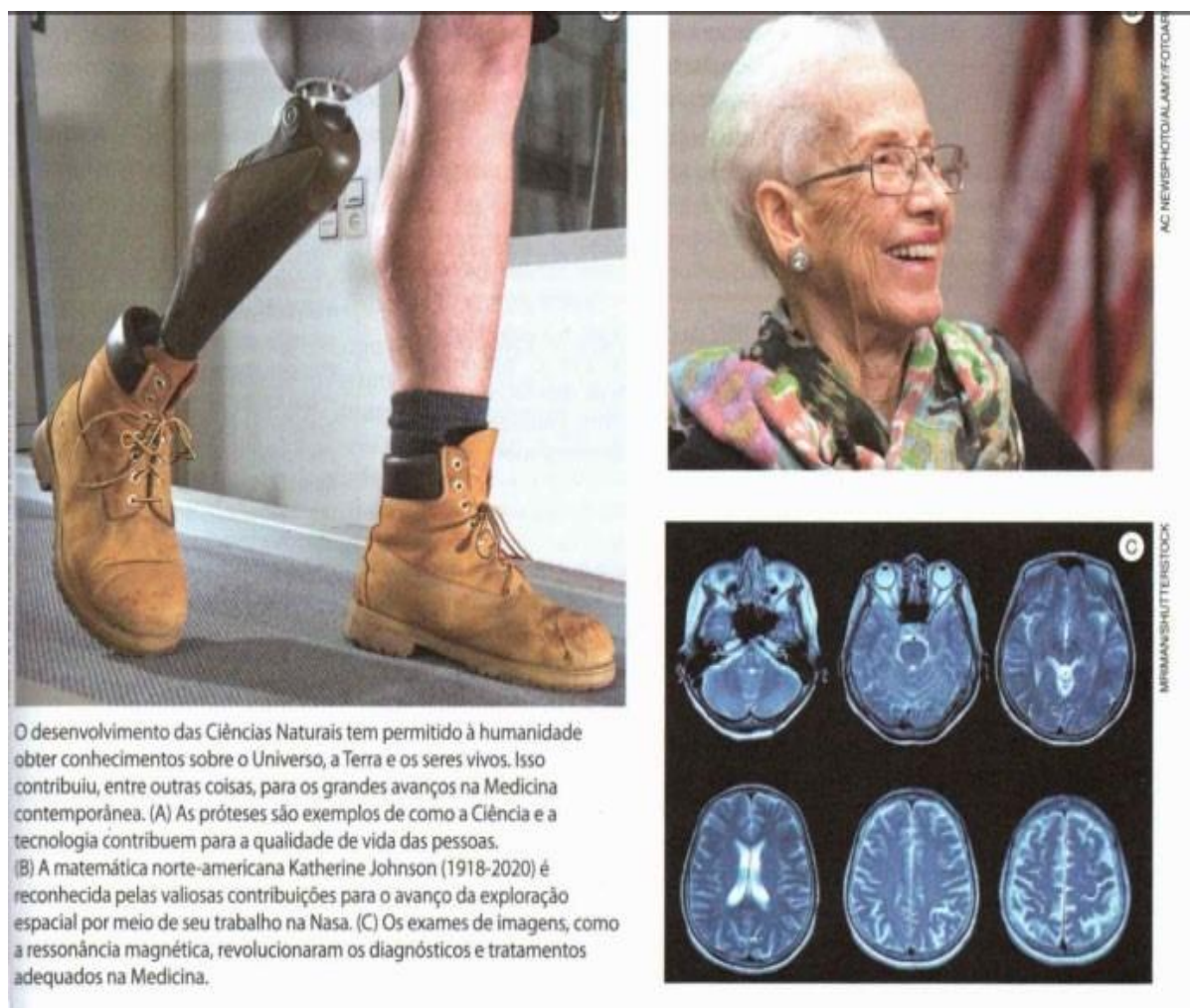
No entanto, percebe-se que as tabelas 2 e 3, referentes ao primeiro ano do ensino médio, possuem menos astronomia em comparação com as tabelas 6 e 7, destinadas ao terceiro ano do ensino médio. Observa-se também, que muitas vezes existe uma pequena referência a algo relacionado, com uma pequena frase no texto. Como nas Figuras 2 e 3 a seguir.

Figura 2: Texto com referência à Astronomia em uma frase.



Fonte: Torres et al., 2020f

Figura 3: Texto com referência à Astronomia em uma frase.



Fonte: Torres et al., 2020b

Os livros didáticos referentes aos primeiros anos do ensino médio demonstram que há astronomia em seus textos e questões. Ao comparar as tabelas 2 e 3, observa-se que a quantidade de textos que fazem referência à astronomia é maior do que nas questões. A maioria dos textos consiste em frases, como nos capítulos da primeira tabela: 1 (páginas 13 e 17), 2 (páginas 29 e 31), 3 (página 39), 4 (páginas 51, 55, 56 e 58), 5 (páginas 61, 62 e 64) e 6 (páginas 72, 73 e 80). Na tabela 3, os capítulos são: 1 (página 14), 2 (página 25), 3 (página 37), 4 (página 50), 8 (página 107), 11 (página 137) e 12 (página 146). Quanto aos textos relacionados à astronomia, eles são encontrados nos capítulos da primeira tabela: 1 (páginas 19 e 20), 2 (páginas 26 e 27) e 12 (páginas 136 e 142); e na tabela 3: 2 (página 33), 8 (página 106) e 11 (páginas 135 e 136).

E os livros referentes ao segundo ano do ensino médio, tem poucos textos e questões que possuem algo relacionado com astronomia, como mostram as tabelas 4 e 5. As Figuras 4 e

5 são exemplos da forma como esses textos são apresentados. Encontram-se na tabela 4: 1 (página 13, 14, 15 e 19), 2 (página 26), 4 (página 54 e 56), 5 (página 67), 9 (página 105 e 114), 10 (página 126) e 12 (página 131 e 133); e na tabela 5 só no capítulo 8 (página 100). Enquanto, os que estão mostrados em texto aparecem nos capítulos da tabela 4: 2 (página 25 e 28), 5 (página 66), 7 (página 81, 82 e 88) e 12 (página 138 e 139); e na tabela 5: 6 (página 74) e 12 (página 147).

Existem também outras representações de informações mais abrangentes e detalhadas, que abordam uma gama diversificada de tópicos relacionados à astronomia. Esses textos completos englobam aspectos como a evolução dos planetas, a composição e formação do universo, a explicação da origem da vida e até mesmo a exploração da possibilidade de existência de vida em outros planetas, entre outros assuntos correlatos. Essas informações mais abrangentes são exemplificadas de forma clara e ilustrativa nas Figuras 4 e 5.

A respeito dos livros didáticos do terceiro ano do ensino médio, as análises são apresentadas nas tabelas 6 e 7. Os capítulos do livro que possuem frases com referência à Astronomia estão mostrados na tabela 6: 1 (página 18), 2 (página 29), 3 (página 36 e 37), 7 (página 86), 8 (página 101, 104 e 106), 9 (108 e 111) e 11 (página 139); e na última tabela foi o capítulo 7 na página 91. Enquanto os que estão apresentados em texto estão nos capítulos da tabela 6: 1 (página 13, 14, 15 e 16), 2 (página 25 e 26), 6 (da página 72 até 81), 7 (página 83, 84 e 85), 8 (página 97) e 12 (da página 141 até 154); e na tabela 7 só no capítulo 8 na página 101.

As Figuras 6 e 7 evidenciam que algum trecho dos livros analisados, que apresenta referência à Astronomia em pouca palavra ou frase.

As questões também evidenciam essa característica, sendo que muitas delas apresentam textos que auxiliam tanto alunos quanto professores a complementar suas respostas e a obter uma melhor compreensão sobre astronomia. Isso pode ser observado nas questões de cada livro, que estão representadas nas Figuras 8 a 10.

Figura 4: Exemplo de texto abrangente relacionado com astronomia.

CAPÍTULO

12

ORIGEM DOS ELEMENTOS QUÍMICOS



Imagem da região celeste em que fica o asterismo conhecido como Três Marias, ou Cinturão de Órion. As estrelas indicadas são (A) Alnilak, (B) Alnilam e (C) Mintaka, respectivamente, a 800, 1.540 e 900 anos-luz da Terra. As manchas avermelhadas, na imagem, são nebulosas contendo principalmente hidrogênio. Parte da radiação emitida por estrelas próximas é absorvida pelos átomos de hidrogênio dessas nebulosas que, a seguir, emitem essa luminosidade característica. (Imagem óptica, obra da Teia.)

A luz se propaga no vácuo com velocidade de 299,8 mil quilômetros por segundo. Para expressar as grandes distâncias envolvidas em Astronomia, é costume empregar a unidade **ano-luz**, que equivale à distância percorrida pela luz no vácuo em um ano: 9,46 trilhões de quilômetros. A estrela Alpha Crucis, a mais brilhante do Cruzeiro do Sul, está a 320 anos-luz de distância daqui. A estrela mais próxima da Terra, sem considerar o Sol, é Proxima Centauri, que fica a 4,2 anos-luz. A distância de Netuno ao Sol é cerca de 0,0005 ano-luz.

Há séculos, o Universo fascina o ser humano. Desde a Antiguidade, astrônomos observam o céu e registram essas observações. Existem diferentes sistemas de catalogação para galáxias, nebulosas e aglomerados de estrelas, entre os quais dois se destacam. Um deles se fundamenta nos trabalhos do astrônomo francês Charles Messier (1730-1817). Outro, conhecido como NGC (sigla do inglês New General Catalogue, "Novo Catálogo Geral"), é mais abrangente. Além dos códigos empregados nesses catálogos, alguns objetos celestes têm nomes comuns, geralmente bastante antigos. Por exemplo, a Galáxia de Andrômeda é o objeto M31 (Messier 31) ou NGC 224, e a Nebulosa de Órion é M42 ou NGC 1976. Ao se deparar com esses códigos, você pode utilizá-los para uma busca na internet, a fim de saber mais sobre o objeto astronômico a que se refere.

No Universo, os átomos que existem em maior quantidade são dos elementos químicos hidrogênio (${}^1\text{H}$) e hélio (${}^4\text{He}$). Os átomos desses elementos químicos – que, juntos, correspondem a mais de 99% do total – se formaram logo após o big bang, sobre o qual falamos nos Capítulos 1 e 8. Também se formaram pequenas quantidades de lítio (${}^7\text{Li}$).

Os átomos dos demais elementos químicos se formaram posteriormente, por meio de processos nucleares a partir desses átomos de menor massa. Que processos são esses? Onde ocorreram? Eles continuam a acontecer ainda hoje? Este capítulo vai ajudá-lo a descobrir as respostas.

De olho na BNCC:

- EM13CNT201
- EM13CNT205
- EM13CNT208
- EM13CNT303
- EM13CNT302

Fonte: Torres et al. (2020b)

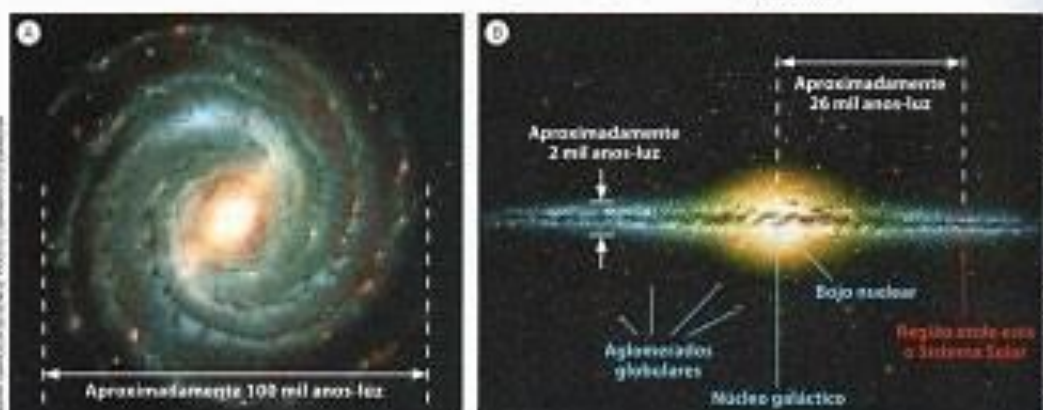
Figura 5: Exemplo de texto abrangente relacionado com astronomia.

1. Nossa Galáxia é uma entre bilhões

Em uma noite sem luar e longe das luzes das cidades, milhares de estrelas podem ser vistas no céu. Existe uma região celeste, em forma de faixa irregular, em que a concentração de estrelas é perceptivelmente maior do que no restante do céu, que foi chamada Via Láctea (do latim *lactis*, "leite"), devido à semelhança com respingos de leite derramado.

A Via Láctea é a nossa Galáxia (do grego *galaktos*, "leite"), um grande conjunto de estrelas, que inclui gás, poeira e também corpos celestes que orbitam as estrelas. A Via Láctea contém entre 100 e 400 bilhões de estrelas distribuídas em uma enorme região em forma de disco circular cujo diâmetro é de aproximadamente 100 mil anos-luz (Fig. 1.A). A espessura aproximada do disco galáctico é de 2 mil anos-luz e ele apresenta uma protuberância na região central, denominada bojo nuclear, cujo centro é o núcleo galáctico. Em ambos os lados do disco, há grupos de estrelas, chamados aglomerados globulares, que também fazem parte da Via Láctea. O Sol está a cerca de 26 mil anos-luz do núcleo galáctico (Fig. 1.B).

Figura 1 Ilustração esquemática do aspecto que a Via Láctea teria para (A) um observador fora dela olhando para o centro da Galáxia perpendicularmente ao disco galáctico e (B) para um observador fora dela, posicionado no plano do disco galáctico, e olhando para o centro da Galáxia por um eixo perpendicular à linha que une o Sol a esse centro. (Representações fora de proporção, cores meramente ilustrativas.)



A Via Láctea está em rotação ao redor do seu centro. O Sol e o Sistema Solar movimentam-se a 200 km/s ao redor desse centro e completam uma volta ao redor dele a cada 250 milhões de anos. Do nosso ponto de vista, aqui da Terra, percebemos nossa Galáxia como uma faixa no céu porque é que conseguimos ver é a grande concentração de estrelas no disco galáctico.

Daqui, não é possível ver diretamente o núcleo galáctico, pois há uma enorme nuvem de gás e poeira no caminho, que não é atravessada pela luz visível. No entanto, outras ondas eletromagnéticas provenientes do núcleo galáctico, tais como ondas de rádio, infravermelho e raios X, atravessam essa nuvem. A análise dessas emissões possibilitou aos astrônomos estudar o centro da Via Láctea.

Com auxílio de telescópios, é possível visualizar agrupamentos de estrelas, muitos deles com formato elíptico ou circular, que não pertencem à nossa Galáxia e que, segundo evidências astronômicas, são outras galáxias. Entre as galáxias mais próximas da Terra estão a Grande Nuvem de Magalhães, a cerca de 160 mil anos-luz, e Andrômeda (Fig. 2), a aproximadamente 2,5 milhões de anos-luz.

Os astrônomos estimam que o número de galáxias no Universo observável pode ser da ordem de 2 trilhões. E cada uma delas pode conter bilhões de estrelas. A temperatura dessas estrelas é bastante variável e, dependendo dela, pode ocorrer a formação de átomos de diversos elementos químicos. Para compreender como acontece essa formação, precisamos entender um pouco melhor alguns dos eventos importantes que ocorrem durante a existência de uma estrela e, principalmente, como sua massa inicial (isto é, quando ela se formou) é um fator determinante dos elementos químicos que nela podem se formar.



Figura 2 Galáxia de Andrômeda, que está a mais de 2 milhões de anos-luz da Terra, apresenta diâmetro superior a 200 mil anos-luz. Ela é constituída por aproximadamente um trilhão de estrelas. Em cada uma delas pode ocorrer a formação de átomos de outros elementos químicos a partir do hidrogênio. (Imagem óptica obtida por captação de luz visível com telescópio.)

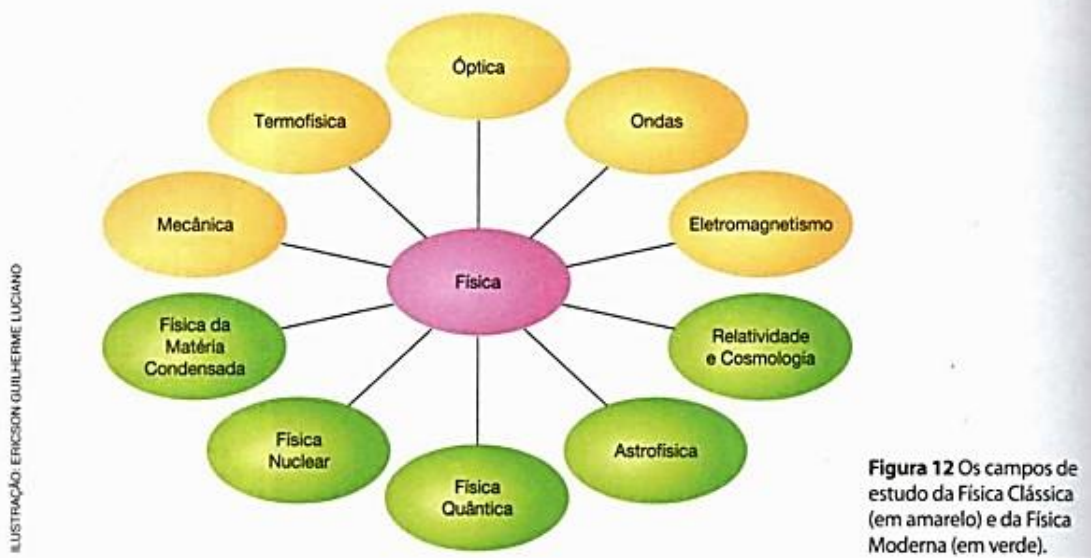
Fonte: Torres et al. (2020b).

Figura 6: Exemplo de trecho do livro que faz referência a algo relacionado à Astronomia em uma frase.

A Física

A **Física** (do grego *physis*, natureza) pode ser considerada fundamental para as outras ciências e também para muitas tecnologias, uma vez que se dedica a estudar os componentes básicos dos diferentes fenômenos e leis que governam interações físicas entre eles.

O campo de estudo da **Física Clássica** é geralmente dividido em cinco grandes áreas: Mecânica, Termofísica (calor e termodinâmica), Óptica (luz e visão), Ondas (que inclui o estudo do som e da audição) e Eletromagnetismo (eletricidade e magnetismo). A **Física Moderna**, que teve início com as teorias elaboradas a partir do início do século XX, abrange a Relatividade e a Cosmologia, a Astrofísica, a Física Quântica, a Física Nuclear e a Física da Matéria Condensada (Fig. 12).



Fonte: Torres et al. (2020f)

Figura 7: Exemplo de trecho do livro que faz referência a algo relacionado à Astronomia em uma frase.



Fonte: Torres et al. (2020f)

Figura 8: Questão envolvendo Astronomia.

Aplicando conhecimentos  Veja respostas e comentários no Suplemento do Professor.
Registre as respostas em seu caderno.

Responda às questões a seguir, justificando cada uma delas.

1. Seu colega afirma: "Eu tenho uma *teoria* sobre por que ele precisou faltar à aula hoje!". O significado da palavra "*teoria*" nessa frase é diferente do significado quando ela é usada em Ciências da Natureza?
2. A astrologia – atividade que realiza previsões sobre o futuro com base na posição de astros e estrelas no céu – não é reconhecida como Ciência pela comunidade científica. Quais seriam os motivos pelos quais não há esse reconhecimento? Se você não conhece astrologia, informe-se com o professor.

Fonte: Torres et al. (2020f).

Figura 9: Questão envolvendo Astronomia.

Aplicando conhecimentos  Registre as respostas em seu caderno.

1. Suponha um ambiente cuja luminosidade seja intermediária entre os valores correspondentes aos pontos de compensação fótico de uma planta de sombra e de uma planta de sol. Se as duas plantas forem mantidas nesse ambiente, pode-se prever que
 - a) ambas crescerão bem.
 - b) a planta de sol crescerá bem, mas a planta de sombra será prejudicada.
 - c) a planta de sombra crescerá bem, mas a planta de sol será prejudicada.
 - d) ambas serão prejudicadas.

Fonte: Torres et al. (2020d).

Figura 10: Questão envolvendo Astronomia.

2. Modelos científicos sugerem que, durante a história da Galáxia, supernovas sintetizaram cerca de metade do ferro existente no Sistema Solar. Estrelas massivas sintetizaram a outra metade.

Fonte: ZAIKOWSKI, L. FRIEDRICH, J. M. *Chemical evolution across space & time; from the big bang to prebiotic Chemistry*. Washington: American Chemical Society, 2008. p. 54. (Tradução dos autores.)

Quanto à origem dos átomos do elemento químico mencionado, presente em nosso planeta, é uma visão aceita atualmente pela Ciência que:
 - a) resultaram de reações químicas que aconteceram durante a formação do planeta.
 - b) são o resultado de sucessivas fusões nucleares que aconteceram no interior da Terra quando esse interior era bem mais quente que hoje.
 - c) já existiam quando nosso planeta se formou, há cerca de 4,6 bilhões de anos.
 - d) são extragalácticos, ou seja, são provenientes de outras galáxias.
 - e) resultaram de combustão ocorrida em estrelas.

Fonte: Torres et al. (2020b)

5 CONCLUSÃO

Percebe-se que a astronomia está presente nos livros didáticos do ensino médio das escolas públicas de Lagarto-SE. Seja por meio de textos explicativos ou de questões específicas, o estudo dessa ciência é abordado de maneira significativa nessas publicações, pois todos os livros possuem astronomia, uns mais que os outros. Mesmo que essas informações sejam apresentadas em poucas palavras, frases, textos completos, questões, ou capítulos inteiros, elas têm o poder de transportar o leitor a uma viagem pelo mundo da astronomia.

No entanto, essa jornada não pode se limitar a apenas algumas palavras ou frases, uma vez que a astronomia pode ser abordada, de maneira interdisciplinar, em diferentes componentes curriculares e nos mais diversos assuntos. Sendo assim, a sugestão apresentada por este trabalho é a implementação de uma maior contextualização sobre astronomia, bem como a inclusão de mais questões relacionadas a esse campo do conhecimento, principalmente naqueles assuntos que não trazem informações sobre astronomia.

Além disso, podem ser implementados experimentos que permitam aos alunos realizar atividades científicas e demonstrar que a astronomia pode ser explorada tanto na sala de aula quanto em casa, laboratórios, ginásios ou em outros locais. Um exemplo, desse tipo de experimento que poderia ser incluído no livro é a construção de um foguete utilizando uma garrafa PET, trabalhando temas como trajetória, forças, trabalho, energia, quantidade de movimento, resistência do ar, reciclagem e meio ambiente. E assim, mostrar a diferença entre foguetes já construídos, discutir aspectos históricos sobre a corrida espacial, são alguns dos temas que podem ser tratados por diferentes componentes curriculares. Outros experimentos podem ser realizados com materiais simples envolvendo atividades do dia a dia, como relógio de sol, observação de sombras para o entendimento sobre a curvatura da Terra, observações do Sol, da Lua, planetas e estrelas e a contextualização com disciplinas como física, matemática, geografia, biologia e química.

Outra ideia é incentivar a pesquisa sobre a história da astronomia, com ênfase na investigação das mulheres que tiveram um papel significativo na transformação desse campo de estudo, apesar de terem sido frequentemente excluídas da sociedade.

Também seria relevante demonstrar em textos ou questões, as pesquisas que evidenciem o trabalho de cientistas brasileiros na área da astronomia. Já que, existem diversas pesquisas importantes realizadas por cientistas brasileiros nesse campo, e seria enriquecedor mostrá-las para ampliar o conhecimento e valorizar as contribuições brasileiras nesse campo científico.

Como trabalho futuro, pode-se pensar numa pesquisa de campo, envolvendo atividades aplicadas a turmas do ensino médio, e assim ter uma análise mais ampla sobre as percepções de estudantes e professores sobre o tema. Além disso, uma investigação voltada ao desenvolvimento de projetos e estratégias de ensino para que os professores possam aplicá-los em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BARRETO, C. **Livro didático é uma importante ferramenta para a educação.** 2020. Disponível em: <<https://ww2.uft.edu.br/index.php/ultimas-noticias/26941-livro-didatico-euma-importante-ferramenta-para-educacao>>. Acesso em 16/03/2023.

BATISTA, M. C.; FUSINATO, P.; OLIVEIRA, A. A. **Astronomia nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental I.** 2018. Disponível em:

<https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/1996/pdf_81>.

Acesso em 27/06/2022.

BORGES, C. L. S.; RODRIGUES, C. G. **Astronomia: Breve História, Principais Conceitos e Campos de Atuação.** 2022. Disponível em:

<<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BASR/article/view/46298/pdf>>. Acesso em 21/06/2022.

BRASIL. **Lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017.** Brasília: DF, 2017. Disponível em:

<<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=13415&ano=2017&ato=115MzZE5EeZpWT9be#:~:text=ALTERA%C3%87%C3%83O%2C%20LEI%20DE%20DIRET RIZES%20E,%2C%20ENSINO%20MEDIO%2C%20TEMPO%20INTEGRAL.>>. Acesso em 28/03/2023.

BRETONES, P. S. **Ensino e divulgação da astronomia na américa latina na perspectiva da liada.** 2018. Disponível em:

<<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/118/142>>. Acesso em 29/06/2022

CASSITA, D. **Conheça o Passado, o Presente e o Futuro do Programa Espacial Russo.**

2021. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/espaco/conheca-o-passado-o-presente-e-ofuturo-do-programa-espacial-russo-182514/>>. Acesso em 20/04/2023.

CHIPANSKI, H. J.; VOGEL, H. F. **Diagnóstico do ensino de astronomia em duas escolas da região do contestado.** Luminária, União da Vitória, v.19, n.02, p. 13 –21, 2017. Disponível em:

<<https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/luminaria/article/view/1816/1497>>. Acesso em 27/06/2022.

COSTA, M. H. C.. ET AL. **O papel do livro didático no processo educativo**. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO_EV073_MD1_SA2_ID7225_26092017152510.pdf>. Acesso em 18/04/2023.

CURY, A. **20 regras de ouro para educar filhos e alunos: como formar mentes brilhantes na era da ansiedade**. 1.ed. São Paulo: Planeta, 2017.

FELIPE. **História da Astronomia**. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/tex/fis01043/20042/felipe/historia.html>>. Acesso em 28/03/2023.

FERREIRA, G. S. **Astronomia e divulgação científica no brasil: uma análise do volume de publicações em periódicos de ensino de física entre os anos de 2001 e 2021**. Trabalho de Conclusão de Curso da Licenciatura em Física, IFS, Lagarto, Sergipe, 2022.

FONTANELLA, D.; FERNANDA, A. M. **Educação em Astronomia: Contribuições de um Curso de Formação de Professores em um Espaço não Formal de Aprendizagem**. Revista Eletrônica De Educação (São Carlos) 10.1 (2016): 234-48. Disponível em: <https://capes-primo.ezl.periodicos.capes.gov.br/primo-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_crossref_primary_10_14244_198271991314&context=PC&vid=CAPES_V3&lang=pt_BR&search_scope=default_scope&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=default_tab&query=any,contains,educa%C3%A7%C3%A3o%20em%20astronomia&offset=0>. Acesso em 28/03/2023.

FRAZÃO, D. **Edmund Burke: Político e Escritor Irlandês**. Disponível em: <https://www.ebiografia.com/edmund_burke/>. Acesso em 29/03/2023.

FUKS, R. **Hipátia: Filósofa e Matemática Grega**. Disponível em: <<https://www.ebiografia.com/hipatia/>>. Acesso em 28/03/2023.

G1. **Americano morre ao se lançar em um foguete caseiro**: "Mad" Mike Hughes era acompanhado por uma equipe do canal Science Channel e morreu ao tentar voar a uma altura de mais de 1,5 km. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2020/02/23/americano-morre-ao-se-lancar-em-umfoguete-caseiro.ghtml>>. Acesso em 22/05/2023.

GNIPPER, P. **10 Mulheres que Deixaram a sua Marca na Astronomia Antiga e Atual**. 2017. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/espaco/10-mulheres-que-deixaram-a-suamarca-na-astronomia-antiga-e-atual-102244/>>. Acesso em 18/04/2023.

GOV. **Histórico**. 2016. Disponível em: <<https://www.gov.br/observatorio/pt-br/acesso-ainformacao/institucional/historico#:~:text=O%20Observat%C3%B3rio%20Nacional%20foi%20criado,e%20de%20ensino%20da%20navega%C3%A7%C3%A3o.>>. Acesso em 28/05/2023.

HAMILTON, C. J. **História da exploração do espaço**: There are things that are known and things that are unknown; in between is exploration. –Anonymous. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/ast/solar/portug/history.htm>>. Acesso em 18/04/2023.

HELERBROCK, R. **História da astronomia**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/historia-astronomia.htm>>. Acesso em 20 de abril de 2023.

IGNOTOFSKY, R. **As cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo**. São Paulo: Blucher, 2017.

JUNIOR, J.G.S.L.; ANDRADE, J.E.; DANTAS, J.M.; GOMES, L.M.. **Uma Reflexão sobre o Ensino de Astronomia na Perspectiva da Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <<https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/3341/1645>>. Acesso em 29/06/2022

JÚNIOR, J. M.; TREVISAN, R. H. **Um perfil da pesquisa em ensino de astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de ciências**. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2009v26n3p547/14082>>. Acesso em 18/04/2023.

KEPLER, S. O.; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e Astrofísica**. Editora Livraria da Física, 4ª edição, janeiro de 2017.

KOUZMIN-KOROVAEFF, C. **Quero saber: o fascinante mundo da astronomia**. 1.ed. São Paulo: Editora Escala, 2010.

LANGHI, R. **O caso de cariclo: refletindo sobre o papel dos astrônomos na educação em astronomia**. 2017. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rbef/a/SkJLZ3Z4b4t8BxjxmQb5jvw/?format=html&lang=pt>>.

Acesso em 29/06/2022.

LANGHI, R; NARDI, R. **Ensino da astronomia no brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica**. 2009. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rbef/a/jPYT5PRkLsy5TJQfM8pDWKB/?lang=pt&format=pdf>>.

Acesso em 29/06/2022.

LIMA, G. K.; GHIRARDELLO, D.; SANTOS MACHADO, D.; FORTUNATO DE OLIVEIRA, R.; LANGHI, R. **Investigações sobre educação em astronomia: ESTADO DO CONHECIMENTO DA RELEA, SNEA, RBEF E CBEF**. Disponível em: <https://capesprimo.ezl.periodicos.capes.gov.br/primoexplore/fulldisplay?docid=TN_cdi_crosref_primary_10_35819_tear_v10_n1_a4794&context=PC&vid=CAPES_V3&lang=pt_BR&search_scope=default_scope&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=default_tab&query=any,contains,educa%C3%A7ao%20em%20astronomia&offset=0>. Acesso em 28/03/2023.

LINHARES, F.; NASCIMENTO, S. **Astronomia na Escola e no Observatório Astronômico: Os Contextos Educacionais Aplicados à Educação em Astronomia**. Revista Pedagógica (Chapecó) 15.31 (2014): 129. Disponível em:

<https://capesprimo.ezl.periodicos.capes.gov.br/primoexplore/fulldisplay?docid=TN_cdi_crossref_primary_10_22196_rp_v15i31_1608&context=PC&vid=CAPES_V3&lang=pt_BR&search_scope=default_scope&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=default_tab&query=any,contains,educa%C3%A7ao%20em%20astronomia&offset=0>. Acesso em 28/03/2023.

LIRA, T. H. **História da ciência, ensino de astronomia e os livros didáticos**. 2019. Disponível em:

<<https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/5910/1/Hist%C3%B3ria%20da%20ci%C3%Aancia%20e%20ensino%20de%20astronomia%20e%20os%20livros%20did%C3%A1ticos.pdf>>.

Acesso em 18/04/2023.

LONGHINI, M. D.; GOMIDE, A. H.; FERNANDES, T. C. D. **Quem somos nós?: perfil da comunidade acadêmica brasileira na educação em astronomia**. Ciencia & Educação 19.3 (2013): 739-59. Disponível em: <[50](https://capes-</p></div><div data-bbox=)

primo.ezl.periodicos.capes.gov.br/primoexplore/fulldisplay?docid=TN_cdi_doaj_primary_oai_doaj_org_article_88608fddfa3482fae4cb97359ce51cc&context=PC&vid=CAPES_V3&lang=pt_BR&search_scope=default_scope&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=default_tab&query=any,contains,educa%C3%A7ao%20em%20astronomia&offset=0>. Acesso em 28/03/2023.

MEGLHIORATTI, F. A.; REIS, A. C.; MARTINS, L.; CONTERNO, S. F. R.; MACHINESKI, G. G.; SOUZA DA LUZ, M. **Adolescência em dois livros didáticos de ciencias**. Disponível em: <https://capes-primo.ezl.periodicos.capes.gov.br/primoexplore/fulldisplay?docid=TN_cdi_dialnet_primary_oai_dialnet_unirioja_es_ART0001405000&context=PC&vid=CAPES_V3&lang=pt_BR&search_scope=default_scope&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=default_tab&query=any,contains,livro%20did%C3%A1ticos&offset=0>. Acesso em 28/03/2023.

MELLO, F. C.; SOARES, J. B.; KERBER, L. O. **Astronomia e Educação Intercultural: Experiências no Ensino de Astronomia e Ciências em Escolas Indígenas**. 2011. Disponível em: <https://www.sab-astro.org.br/wpcontent/uploads/2017/03/SNEA2011_M3_Mello.pdf>. Acesso em 29/06/2022.

MILONE, A. C.; WUENSCH, C. A.; RODRIGUES, C. V.; D'AMICO, F.; JABLONSKI, F. J.; CAPELATO, H. V.; BRAGA, J.; CECATTO, J. R.; VILAS BOAS, J. W.; AGUIAR, O. D.; MIRANDA, O. D.; VILLELA, T. **Introdução à Astronomia e Astrofísica**, INPE, São José dos Campos, 2019.

MONTEMOR, R. N.; TEIXEIRA, R. R. P.. **O estudo de exoplanetas e o ensino de física e astronomia**. 2018. Disponível em: <<https://ocs.ifspcaraguatatuba.edu.br/sicln/viiisicln/paper/viewFile/140/51>>. Acesso em 28/03/2023.

MORENO, C. I. **Educar em valores**. São Paulo: Paulinas, 2001.

MORI, R. C.; CURVELO, A. A. S. **Relendo “o livro didático de ciências no brasil”**. Disponível em: <https://capes-primo.ezl.periodicos.capes.gov.br/primoexplore/fulldisplay?docid=TN_cdi_dialnet_primary_oai_dialnet_unirioja_es_ART0001405000&context=PC&vid=CAPES_V3&lang=pt_BR&search_scope=default_scope&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=default_tab&query=any,contains,livro%20did%C3%A1ticos&offset=0>.

primo.ezl.periodicos.capes.gov.br/primoexplore/fulldisplay?docid=TN_cdi_crossref_primary_10_1590_1980_6248_2019_0058&context=PC&vid=CAPES_V3&lang=pt_BR&search_scope=default_scope&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=default_tab&query=any,contains,livro%20did%C3%A1ticos&offset=0>. Acesso em 28/03/2023.

MORI, R. C., SANTOS, J. A. L.; KLEIN, G. N.; STEFANO, W. **A contextualização histórica da evolução em livros didáticos de ciências.** Disponível em: <https://capesprimo.ezl.periodicos.capes.gov.br/primo-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_crossref_primary_10_23925_2178_2911_2020v21p87_102&context=PC&vid=CAPES_V3&lang=pt_BR&search_scope=default_scope&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=default_tab&query=any,contains,livro%20did%C3%A1ticos&offset=0>. Acesso em 28/03/2023.

NISHIDA, E. **Como o ensino de astronomia nas escolas pode gerar novos cientistas.** 2021. Disponível em: <<https://bitniks.com.br/como-o-ensino-de-astronomia-nas-escolas-pode-gerarnovos-cientistas/>>. Acesso em 27/06/2022.

OLIVEIRA, F. A.; LANGHI, R. **Educação em Astronomia: Investigando Aspectos de Conscientização Socioambiental sobre a Poluição Luminosa na Perspectiva da Abordagem Temática.** Disponível em: <https://capesprimo.ezl.periodicos.capes.gov.br/primo-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_doaj_primary_oai_doaj_org_article_31572f8b4d4341a99e6606efaea37cae&context=PC&vid=CAPES_V3&lang=pt_BR&search_scope=default_scope&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=default_tab&query=any,contains,educa%C3%A7ao%20em%20astronomia&offset=0>. Acesso em 28/03/2023.

SANTOS, L. C. **Sequência didática para o ensino de astronomia utilizando a internet como ferramenta metodológica através de site sobre astronomia: fenômenos astronômicos terrestres presentes no nosso dia a dia.** 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_utfpr_cien_artigo_luiz_de_carvalho_dos_santos.pdf>. Acesso em 29/06/2022.

SANTOS, V. A.; MARTINS, L. **A importância do livro didático.** 2011. Disponível em: <<https://web.unijorge.edu.br/sites/candomba/pdf/artigos/2011/a1.pdf>>. Acesso em 18/04/2023.

SATO, M. **A importância do livro para a sociedade**. 2022. Disponível em:
<<https://sampi.net.br/bauru/noticias/2065525/articulistas/2022/07/a-importancia-do-livro-para-a-sociedade#:~:text=O%20livro%20%C3%A9%20de%20fundamental,atuando%20como%20vetor%20do%20conhecimento>>. Acesso em 16/03/2023.

SILVA, D. N. **Corrida espacial: a corrida espacial foi um dos capítulos da guerra fria, em que estados unidos e união soviética disputaram a hegemonia na exploração do espaço entre 1957 e 1975**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/acorrida-espacial.htm#:~:text=A%20corrida%20espacial%20foi%20um,espa%C3%A7o%20entre%201957%20e%201975.&text=A%20corrida%20espacial%20foi%20um%20dos%20epis%C3%B3dios%20que%20marcaram%20a,resultado%20direto%20da%20Guerra%20Fria.>>. Acesso em 23/05/2023.

SILVA, J. O. F. **A importância da inserção da astronomia no ensino médio nas escolas públicas de Araruna-PB**. Disponível em:
<<https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/fisica/aimportancia-insercao-astronomia-no-ensino-medio-nas-escolas-publicas-araruna-pb.htm>>.
Acesso em 27/06/2022.

SILVA, M. A. **O ensino de astronomia no ensino fundamental**. 2021. Disponível em:
<<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/237769/001138862.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 28/05/2023.

SOUSA, P. B.; OLIVEIRA, W. **As Políticas Públicas do Programa Nacional do Livro Didático do Campo no Brasil**. Disponível em:
<https://capesprimo.ezl.periodicos.capes.gov.br/primo-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_doaj_primary_oai_doaj_org_article_9e6fc737034249f99fe46c7e8edfcf03&context=PC&vid=CAPES_V3&lang=pt_BR&search_scope=default_scope&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=default_tab&query=any,contains,livro%20did%C3%A1ticos&offset=0>. Acesso em 28/03/2023.

STEINER, J. E. **Astronomia no Brasil**. 2009. Disponível em:

<http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000967252009000400015>
. Acesso em 28/05/2023.

TORRES, C. M. A.; CANTO, E. L.; MARTHO, G. R.; AMABIS, J. M.; SOARES, J.; LEITE, L. C. C.; FERRARO, N. G.; PENTEADO, P. C. M. Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias: **Ciência e Tecnologia**. 1.ed. São Paulo: Editora Moderna, 2020a.

TORRES, C. M. A.; CANTO, E. L.; MARTHO, G. R.; AMABIS, J. M.; SOARES, J.; LEITE, L. C. C.; FERRARO, N. G.; PENTEADO, P. C. M. Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias: **Universo e Evolução**. 1.ed. São Paulo: Editora Moderna, 2020b.

TORRES, C. M. A.; CANTO, E. L.; MARTHO, G. R.; AMABIS, J. M.; SOARES, J.; LEITE, L. C. C.; FERRARO, N. G.; PENTEADO, P. C. M. Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias: **Humanidade e Ambiente**. 1.ed. São Paulo: Editora Moderna, 2020c.

TORRES, C. M. A.; CANTO, E. L.; MARTHO, G. R.; AMABIS, J. M.; SOARES, J.; LEITE, L. C. C.; FERRARO, N. G.; PENTEADO, P. C. M. Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias: **Água e Vida**. 1.ed. São Paulo: Editora Moderna, 2020d.

TORRES, C. M. A.; CANTO, E. L.; MARTHO, G. R.; AMABIS, J. M.; SOARES, J.; LEITE, L. C. C.; FERRARO, N. G.; PENTEADO, P. C. M. Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias: **Matéria e Energia**. 1.ed. São Paulo: Editora Moderna, 2020e.

TORRES, C. M. A.; CANTO, E. L.; MARTHO, G. R.; AMABIS, J. M.; SOARES, J.; LEITE, L. C. C.; FERRARO, N. G.; PENTEADO, P. C. M. Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias: **O Conhecimento científico**. 1.ed. São Paulo: Editora Moderna, 2020f.

VEJA. **Turismo espacial: as quatro empresas que podem nos levar para o espaço**: A mais famosa delas é a companhia do bilionário Richard Branson, Virgin Galactic, que já conseguiu cerca de 700 inscrições para seu projeto de viagem no espaço. 2016. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/ciencia/turismo-espacial-as-quatroempresas-que-podem-nos-levar-para-o-espaco>>. Acesso em 28/05/2023.

VILLA, G. **As observações astronômicas na pré-história em Minas Gerais**. Disponível em: <<https://arqueoastronomia.com.br/noticias/as-observacoesastronomicas-na-pre-historia-em-minas-gerais>>. Acesso em 28/03/2023.