

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO E FORMAÇÃO
CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA



ASTRONOMIA NOS LIVROS



LUCAS EDUARDO XAVIER

CURITIBA
2022



Programa de Pós-Graduação em

Formação Científica, Educacional e Tecnológica



LUCAS EDUARDO XAVIER

Produto educacional apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Prof^oDr^o Marcos Antonio Florczak.

Coorientador(a): Prof^oDr^o Alisson Antonio Martins.



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



APRESENTAÇÃO

ESTE LIVRO É UM MANUAL DE ORIENTAÇÃO PARA CONSULTA DOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO.

SENDO PRODUTO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL INTITULADA **"O CÉU E O UNIVERSO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE DO PNLD 2021"**, ESTE MATERIAL EDUCACIONAL, VISA AUXILIAR OS DOCENTES NA ESCOLHA DE LIVROS, OU TEMAS, VOLTADOS À ASTRONOMIA PARA SEREM TRABALHADOS EM SALA.

SUMÁRIO



HISTÓRIA E OBJETO.....05

Desenvolvimento histórico da Astronomia, conceito de Astronomia, definição, divisões e propósitos

CÉU NOTURNO.....07

Observações do céu, localização e identificação dos diversos objetos celestes.. Esfera celeste e sistemas de coordenadas.

INSTRUMENTOS.....09

Telescópios, lunetas, binóculos, detectores, observatórios, montagens, fotografia e até sondas espaciais.

SISTEMA SOLAR.....11

Características gerais de seus principais componentes: Sol, planetas, luas, asteroides e cometas

ASTROFÍSICA.....13

Princípios de Astrofísica, fotometria, análise espectral, radiação eletromagnética e reações nucleares.





ESTRELAS E GALÁXIAS.....15

Informações gerais sobre galáxias, estrelas, supernovas e buracos negros.

COSMOLOGIA.....15

Estrutura do Universo em larga escala e à Cosmologia, com as teorias sobre origem e evolução do Universo

MECÂNICA CELESTE.....17

Dinâmica do Sistema Solar, Leis de Kepler, Lei da Gravitação Universal de Newton.

OBRAS ANALISADAS.....19

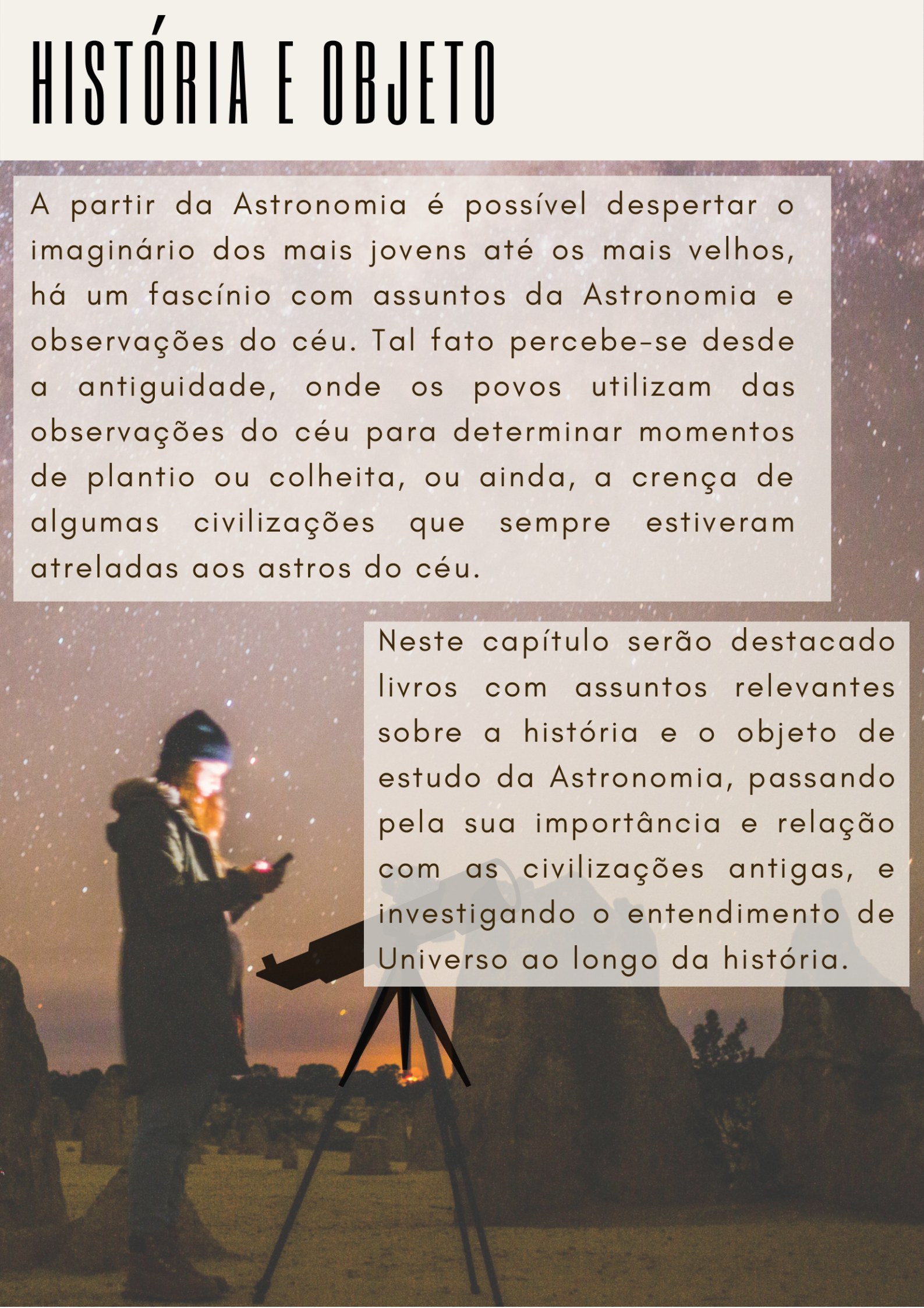
Características sobre as obras; onde encontrá-las; autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..20

HISTÓRIA E OBJETO

A partir da Astronomia é possível despertar o imaginário dos mais jovens até os mais velhos, há um fascínio com assuntos da Astronomia e observações do céu. Tal fato percebe-se desde a antiguidade, onde os povos utilizam das observações do céu para determinar momentos de plantio ou colheita, ou ainda, a crença de algumas civilizações que sempre estiveram atreladas aos astros do céu.

Neste capítulo serão destacado livros com assuntos relevantes sobre a história e o objeto de estudo da Astronomia, passando pela sua importância e relação com as civilizações antigas, e investigando o entendimento de Universo ao longo da história.



Obra didática *Diálogo* - Editora Moderna

Volume O universo da Ciência e a ciência do Universo

Pág. 14 - 16: Como as civilizações passadas entendiam os eclipses e o Universo, passando pelos egípcios, chineses e gregos.

Obra didática *Multiversos* - Editora FTD

Volume Origens

Pág. 18 - 19: O Universo e sociedade; Astronomia indígena.

Pág. 57 - 59: Apresentação dos modelos cosmológicos e planetários ao longo dos séculos.

Obra didática *Matéria, Energia e Vida* - Editora Edocente

Volume Origens: o Universo, a Terra e a Vida - Editora Edocente

Pág. 10 - 15: Inicia o livro apresentando tópicos sobre os primórdios da Astronomia passando por diversos assuntos como observações celestes, Arqueoastronomia, Astronomia indígena.

Pág. 22 e 47: Apresentação dos modelos planetários do mundo moderno.

Links Recomendados:*

Astronomia Antiga:

<http://astro.if.ufrgs.br/antiga/antiga.htm>

Curiosidades:

<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2016/06/quase-dois-tercos-dos-brasileiros-nunca-poderao-ver-lactea.html>

Importância da Astronomia:

<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Espaco/noticia/2020/01/entenda-como-astronomia-e-essencial-na-sua-vida.html>

*Alguns links podem não acessar diretamente, para contornar o problema basta procurar pelas palavras chaves presentes no link em seu navegador padrão que o site estará entre os primeiros resultados na busca.



CÉU NOTURNO

A partir de simples observações do céu noturno, já faz-se possível praticar a Astronomia de posição. Pois foi a partir das observações dos astros que as primeiras civilizações estabeleceram formas para marcar as estações, momentos para plantios e colheita, ou ainda, de períodos de secas ou cheias.

Deste modo, serão destacado livros didáticos, neste capítulo, com assuntos que retomam a Astronomia de Posição, observações do céu, localização e identificação dos diversos objetos celestes pode-se considerar assuntos como a esfera celeste e sistema de coordenadas como integrantes deste capítulo.

Para saber mais:

Introdução à Astronomia de Posição:

https://www.if.ufrgs.br/oei/santiago/fis2005/textos/astpos_introd.htm

Constelações:

<http://astro.if.ufrgs.br/const.htm>



Obra didática *Moderna Plus* - Editora Moderna

Volume O Conhecimento Científico

Pág. XXII (Orientações ao professor): Orientações de uma atividade em grupo para que os estudantes possam fazer a determinação do tamanho da lua e sua distância da Terra.

Obra didática *Multiversos* - Editora FTD

Volume Origens

Pág. 56 - 63: assuntos discutidos: movimento retrógrado dos planetas, epiciclos, deferentes; as grandes navegações, os modelos planetários propostos a partir das observações do céu.

Complemento para a aula proposto pelos autores da obra *Multiversos*:

https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/n29_Muller/aula2/aula2a.pdf

Links recomendados:

Solar System Scope - simulador 3D interativo do sistema solar:

Possibilidade de observar o céu noturno de qualquer região da Terra, além da visão fora do sistema solar.

<https://www.solarsystemscope.com/>

SkyView® Lite - Disponível para Android e iOS:

Este aplicativo permite observar os corpos celestes dada a localização que você se encontra, além da possibilidade "Viajar no Tempo" para ver como os astros estarão em determinado dia e horário

INSTRUMENTOS

Neste capítulo serão apresentados os instrumentos de modo geral, que permitem as observações celestes, tanto os equipamentos que se encontram na Terra quanto os que estão localizados no espaço como por exemplo: telescópios, lunetas, binóculos, detectores, observatórios, montagens, fotografia e sondas espaciais.

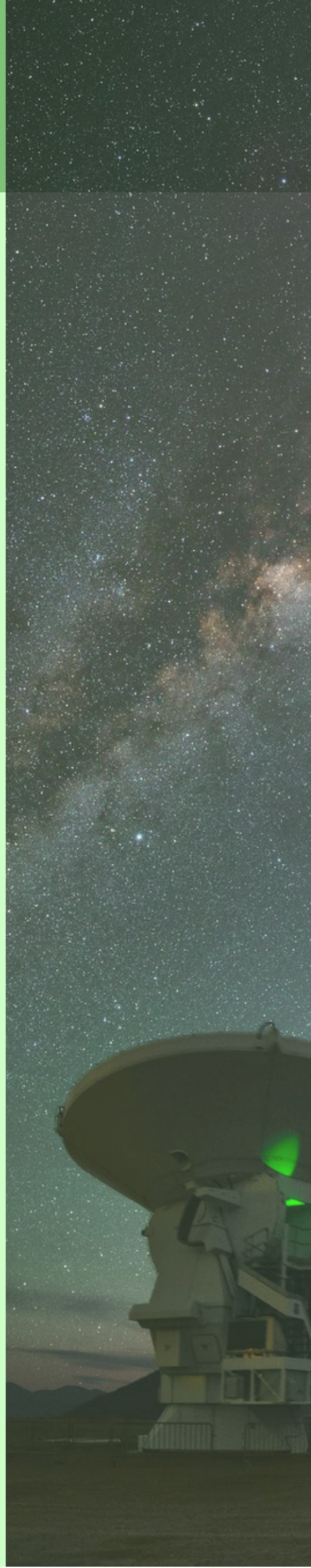
Para saber mais:

Observatórios do Brasil (Alguns abertos a visitação):

<https://sites.google.com/site/proflanghi/observatorios>

Faça seu telescópio caseiro:

<https://telescopios.ufsc.br/faca-seu-telescopio/>



Obra didática *Diálogo* - Editora Moderna

Volume Vida na Terra: como é possível?

Pág. 129 - 130: A partir da fotografia de uma galáxia tirada pelo telescópio Hubble, discute sobre os primeiros a desenvolverem telescópios, também apresenta os tipos de telescópio, inclusive os que trabalham nas faixas do não visível.

Volume O universo da Ciência e a ciência do Universo

Pág. 152 - 153: discorre sobre lixo espacial, devido as sondas e objetos que são lançados no espaço, discutindo com o risco de colisão desses lixos com a estação espacial internacional.

Obra didática *Conexões* - Editora Moderna

Volume Universo, Materiais e Evolução

Pág. 108 - 111: Discorre sobre a importância da Radioastronomia como fonte de informações do Universo para a Astronomia, após apresenta o funcionamento dos radiotelescópios e finaliza propondo um texto sobre lixo espacial.

Obra didática *Matéria, Energia e Vida* - Editora Edocente

Volume Origens: o Universo, a Terra e a Vida

Pág. 66 - 82: Apresenta ao longo do capítulo destinado a óptica os diversos tipos de telescópios e como estes funcionam, passa pelo telescópio refrator, Newtoniano, Refletores, Cassegraniano. Após é apresentado o funcionamento do telescópio Hubble, bem como, sua importância para a Astronomia.

Links recomendados:

Radiotelescópio: como estudamos o Universo aqui da Terra:

<https://www.tecmundo.com.br/astrologia/34201-radiotelescopio-como-estudamos-o-universo-aqui-da-terra.htm>

SISTEMA SOLAR

O Sistema Solar, no qual estamos inseridos, caracteriza-se por uma estrela de tamanho médio, o Sol, e mais oito planetas, além de cinco planetas anões, satélites naturais, cometas, asteróides, meteoros e outros corpos.

Neste capítulo serão abordados assuntos referentes as características gerais do Sistema-Solar, o Sol, os planetas, as luas, asteróides e cometas, bem como a relação Sol-Terra-Lua, estações do ano, fases da Lua, eclipses e marés.

Para saber mais:

O Sistema Solar:

<http://www.astro.iag.usp.br/~jane/aga215/newcap03.pdf>

Uma visão geral do Sistema Solar:

<https://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=26224>



Obra didática *Ciências da Natureza Lopes & Rosso* - Editora Moderna

Volume Evolução e Universo

Pág. 32 - 43: Discorre sobre o Surgimento do Sistema Solar, bem como o entendimento das civilizações antigas; apresenta características e processo formação e também apresenta as formas de exploração e a zona habitável.

Obra didática *Multiversos* - Editora FTD

Volume Ciência, Tecnologia e Cidadania

Pág. 12 - 13: Apresenta as luas de Júpiter e Saturno relacionando com a construção do conhecimento científico, são proposta duas reportagens sobre saturno e jupiter.

<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Espaco/noticia/2017/02/tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-saturno.html>

<https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2019/10/07/saturno-supera-jupiter-como-planeta-com-mais-luas-no-sistema-solar.ghtml>

Obra didática *Moderna Plus* - Editora Moderna

Volume Universo e Evolução

Pág. 143: As características do Sistema Solar são abordados como a composição do Sol e dos planetas, passando pelos planetas rochosos e gasosos.

Links recomendados:

Características dos planetas do Sistema Solar:

<http://astro.if.ufrgs.br/ssolar.htm>

O Sistema Solar em escala:

<https://www.youtube.com/watch?v=ASfiF-XrQ6c>

Estações do Ano e Eclipses:

<https://www.if.ufrgs.br/oei/santiago/fis2005/textos/eclipses.htm>

ASTROFÍSICA

A Astrofísica é uma área da Astronomia onde são utilizados mais conceitos de Física, de modo que seja possível estabelecer modelos possíveis de serem estudados e capazes de prever fenômenos do céu.

Neste capítulo serão abordados temas referentes à Astrofísica, onde serão apresentados conceitos como o de fotometria, análise espectral, radiação eletromagnética e reações nucleares.

Para saber mais:

Uma breve história da Astrofísica:

<https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2895/1/Uma%20breve%20hist%C3%B3ria%20da%20astrof%C3%ADsica%20-%20Jo%C3%A3o%20Paulo%20de%20Melo%20Martins.pdf>

Diferença entre Astronomia, Astrofísica e Astrologia:

<http://lilith.fisica.ufmg.br/~dsoares/extn/astrn/astrn.htm>





Obra didática Moderna Plus - Editora Moderna

Volume Universo e Evolução

Pág. 151 - 153: Apresenta os elementos produzidos no núcleo de um estrela, bem como o que é gerado a partir da explosão de corpo celeste.

Obra didática Ser Protagonista - Editora SM

Volume Evolução, Tempo e Espaço

Pág. 72 - 73: Nesta seção é proposto um texto de divulgação científica sobre como ocorre o processo de captura de imagem dos arredores de um buraco negro, ao fim são propostos alguns item para discussão.

Obra didática Matéria, Energia e Vida - Editora Edocente

Volume Origens: o Universo, a Terra e a Vida

Pág. 101 - 104: Atividade investigativa sobre os elementos químicos e o Universo, apresentando dois textos sobre o assunto: Os elementos químicos e o big bang e o texto De onde vêm os átomos: Todos somos feitos do material das estrelas.

Links recomendados:

O que é o telescópio espacial James Webb – e o que ele descobriu:

<https://exame.com/pop/o-que-telescopio-espacial-james-webb-descobriu/>

ESTRELAS E GALÁXIAS

Neste capítulo serão apresentados elementos sobre propriedade das estrelas, como por exemplo, nomenclatura, brilho, distância, sistemas, cor e temperatura, conteúdos de evolução estelar, composições, tamanhos, nebulosas, supernovas, pulsares e buracos negros. Também assuntos referentes as Galáxias se abordados.

Para saber mais:

Propriedade das Estrelas:

https://midia.atp.usp.br/impressos/lic/modulo01/estrelas_PLC0006/Estrelas_top01.pdf

Galáxias por Roberto Ortiz:

http://each.uspnet.usp.br/ortiz/classes/Leitura_s22_galaxias.pdf



Obra didática Ser Protagonista - Editora SM

Volume Evolução, Tempo e Espaço

Pág. 66 - 73: Nesta seção Neste é apresentada a classificação das estrelas, temperatura, cor, massa, brilho, o processo de fusão nuclear no interior de uma estrela, a formação de gigantes vermelhas e suas características. Discorre também sobre os estágios finais de uma estrela, a origem de nebulosas planetárias, o surgimento de supernovas, pulsares e buracos negros.

Obra didática Diálogo - Editora Moderna

Volume O Universo da ciência e a ciência do Universo

Pág. 34 - 42: Formação, evolução e ciclo de vida de uma estrela, bem como sua estrutura, fonte de energia e seus espectros de emissão e absorção. Formação de supernovas e buracos negros também são explorados no capítulo, que é finalizado com oito exercícios sobre os temas acima.

Obra didática Moderna Plus - Editora Moderna

Volume Universo e Evolução

Pág. 142: Apresentação da Via-Láctea, suas características como tamanho, movimentação e núcleo.

Links recomendados:

Como nascem as estrelas:

<https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/como-nascem-as-estrelas/>

5 fatos surpreendentes sobre as galáxias:

<https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/fatos-surpreendentes-sobre-as-galaxias/>

COSMOLOGIA

A Cosmologia é responsável pelo estudo das estruturas do Cosmo em larga escala, apresentando teorias sobre a origem e evolução do Universo.

Neste capítulo serão apresentados alguns elementos relacionados à Cosmologia presentes nos livros didáticos de Ciências da Natureza do Ensino Médio.

Para saber mais:

Propriedade das Estrelas:

https://midia.atp.usp.br/impressos/lic/modulo01/estrelas_PLC0006/Estrelas_top01.pdf

Galáxias por Roberto Ortiz:

http://each.uspnet.usp.br/ortiz/classes/Leitura_s22_galaxias.pdf



Obra didática *Multiversos* - Editora FTD

Volume Origens

Pág. 10 - 15: Discorre sobre os temas Composição do Universo, matéria e energia escura, origem e a expansão do Universo, o big bang, radiação cósmica de fundo, ainda apresenta um esquema do big bang e da estrutura do Universo.

Obra didática *Matéria, Energia e Vida* - Editora Scipione

Volume Origens: o Universo, a Terra e a Vida

Pág. 82 - 89: Capítulo sobre o modelo-padrão do Universo, apresentando temas quanto à geometria, estrutura do Universo e expansão do Universo, lei de Hubble.

Explicação do Big Bang, relacionando idade e temperatura do Universo e os eventos relacionados a sua evolução.

Outros temas são explorados com detalhes também como a radiação cósmica de fundo, matéria e energia escura.

ATIVIDADE: prática para observar a medição da constante de Hubble a partir de uma bexiga, de modo que haverá pontos onde será medida a posição relativa na superfície da bexiga que estará sendo inflada, depois os estudantes devem montar um gráfico com as informações, fazendo o tratamento desses dados.

Links recomendados:

O que é Cosmologia?:

<https://www.youtube.com/watch?v=-pfvoEJGug4>

Uma relíquia do Big Bang, a radiação cósmica de fundo:

<https://www.institutoprincipia.org/post/radia%C3%A7%C3%A3o-c%C3%B3smica-de-fundo>

Por que o Universo está se expandindo mais rápido do que o esperado:

<https://www.bbc.com/portuguese/curiosidades-61174378>

MECÂNICA CELESTE

A mecânica celeste trata das dinâmicas do Sistema Solar, como os cálculos e explicações acerca dos movimentos no Sistema Solar, está ligado a assuntos como Lei da Gravitação Universal, Leis de Kepler, as interações gravitacionais entre Sol, Terra e Lua, entre outros.

Para saber mais:

História da Gravitação Universal:

<https://www.youtube.com/watch?v=4OLOOs-uMhM>

Gravidade e Órbita:

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/gravity-and-orbits

Movimento de satélites - Proposta de atividade com enfoque CTS:

<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/8178/1/LBGermano.pdf>





Obra didática *Diálogo* - Editora Moderna

Volume O universo da ciência e a ciência do Universo

Pág. 89 - 85: Apresenta assuntos referente ao movimento dos astros, como a rotação e translação, discorre sobre as leis de Kepler, propondo exercícios sobre tais assuntos.

Pág. 109 - 112: nesta seção é abordada a lei da Gravitação Universal, apresentando os conceitos de força e campo gravitacional, com exercícios ao fim do assunto para fixação

Obra didática *Matéria, Energia e Vida* - Editora Scipione

Volume Origens: o Universo, a Terra e a Vida

Pág. 49 - 55: Discorre sobre as Leis de Kepler, a lei da gravitação universal, falando do movimento dos satélites artificiais, como velocidade de escape e velocidade orbital, propõe uma pesquisa sobre lixo espacial. apresenta ainda, alguns textos e atividades propostas. Primeiro há dois textos um num contexto mais histórico, discorrendo sobre Brahe, Kepler e a órbita dos planetas, com perguntas para serem discutidas ao fim. O outro texto fala sobre a origem da Lua e quais os impactos para a Terra e a vida na Terra sem a Lua.

Links recomendados:

Quem foi Johannes Kepler:

<https://revistagalileu.globo.com/Sociedade/Historia/noticia/2020/01/quem-foi-johannes-kepler-um-dos-astronomos-mais-importantes-da-historia.html>

Gravidade zero não existe:

<https://canaltech.com.br/espaco/gravidade-zero-nao-existe-entenda-o-que-astronautas-experimentam-no-espaco-204268/>

OBRAS ANALISADAS

Obras Didáticas de Ciências da Natureza

Editora	Nome do obra	Link de acesso
Scipione	Matéria, Vida e Energia	https://www.edocente.com.br/colecao/colecao-materia-energia-e-vida-uma-abordagem-interdisciplinar-scipione-20212
SM	Ser Protagonista	https://www.smeducacao.com.br/colecoes-aprovadas-pnld-2021-objeto-2-sm-educacao/
FTD	Multiverso	https://pnld.ftd.com.br/ensino-medio/ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias/multiversos-ciencias-da-natureza/
Moderna	Ciência da Natureza - Lopes & Rosso	https://pnld.moderna.com.br/ensino-medio/obras-didaticas/area-de-conhecimento/ciencias-da-natureza/lopes-rosso
Moderna	Conexões	https://pnld.moderna.com.br/ensino-medio/obras-didaticas/area-de-conhecimento/ciencias-da-natureza/conexoes
Moderna	Diálogo	https://pnld.moderna.com.br/ensino-medio/obras-didaticas/area-de-conhecimento/ciencias-da-natureza/dialogo
Moderna	Moderna Plus	https://pnld.moderna.com.br/ensino-medio/obras-didaticas/area-de-conhecimento/ciencias-da-natureza/moderna-plus

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABIS, José M. et al. **Moderna plus: Ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor**. -- 1. ed. - São Paulo: Moderna, 2020.

FILHO, Kepler de S. O. SARAIVA, Maria de F. O. **Astronomia e Astrofísica**, 2016. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/#gsc.tab=0>>. Acesso em: 24/05/2022.

GODOY, Leandro P. de. AGNOLO, Rosana M. D. MELO, Wolney C. **Multiversos: Ciências da natureza: matéria, energia e a vida: Ensino Médio** - 1. ed. - São Paulo: Editora FTD, 2020.

LOPES, Sônia, ROSSO, Sergio. **Ciências da natureza: Lopes & Rosso: manual do professor**; editora responsável Maíra Rosa Carnevalle. -- 1. ed. - São Paulo: Moderna, 2020.

MORTIMER, Eduardo. et al. **Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar: Desafios contemporâneos das juventudes**. -- 1. ed. - São Paulo: Scipione, 2020.

SANTOS, Kelly C. dos. **Diálogo: Ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor**; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna - 1. ed. -- São Paulo: Moderna, 2020.

THOMPSON, Miguel. **Conexões: Ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor ...[et al.]**. -- 1. ed. -- São Paulo: Moderna, 2020.

ZAMBONI, André. BEZERRA, Lia M. et al. **Ser protagonista: Ciências da natureza e suas tecnologias: composição e estrutura dos corpos: Ensino Médio**. SM Educação - 1. ed. - São Paulo: Edições SM, 2020.