

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

HANA CARLA CARDONETTI LIMA

CADERNO DE ATIVIDADES DE ASTRONOMIA: CONSIDERAÇÕES SOBRE AS
POTENCIALIDADES EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DE FASES DA LUA

Jaraguá do Sul

2022

HANA CARLA CARDONETTI LIMA

CADERNO DE ATIVIDADES DE ASTRONOMIA: CONSIDERAÇÕES SOBRE AS
POTENCIALIDADES EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DE FASES DA LUA

Trabalho de Conclusão
apresentado ao curso de
Licenciatura em Física do
Câmpus Jaraguá do Sul do
Instituto Federal de Santa
Catarina para a obtenção do
diploma de Licenciado em
Física

Orientador: Dr. Luiz
Fernando Macedo Morescki
Junior

Jaraguá do Sul

2022

“Ansiamos encontrar a claridade, mas
caminhamos sob densas sombras.”

Isaías 59:9

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente à Ele, que permitiu que tudo isso acontecesse.

Agradeço também ao povo brasileiro que com o suor do seu trabalho financiam esta instituição, à vocês, a minha mais sincera gratidão.

Aos meus pais, Marcos e Carla, meu irmão, Vinicius e ao Vitor, que foi meu parceiro por todo esse tempo, agradeço pela paciência e companhia nas horas difíceis, obrigada por acreditarem e não desistirem de mim.

Aos meus colegas, que hoje são amigos, que tornaram esses anos leves e divertidos, as trocas de ideias e experiências.

Aos meus professores, que me acompanharam em toda a minha trajetória acadêmica, agradeço pelos conhecimentos compartilhados tanto para a sala de aula quanto para a vida. Em especial ao meu orientador, professor Luiz Fernando, por desenvolver e incentivar o gosto pela Astronomia, pela paciência nesses anos todos, pelo conhecimento compartilhado, por me inspirar em ser o melhor professor que meus alunos podem ter. Obrigada por não desistir de mim.

Por fim, agradeço a oportunidade de estudar em uma instituição como esta, pública, gratuita e de qualidade. Agradeço pelas experiências mais diversas e ricas, como o PIBID. Alimento a esperança de que mais pessoas possam ter esta oportunidade, afinal, conhecimento é um direito do ser humano.

RESUMO

O céu sempre encantou o homem, seja ele moderno ou antigo. Durante o dia o céu abriga o poderoso Sol, em uma imensidão azul. Ainda durante o dia, a Lua muitas vezes pode ser vista, mas é na noite em que ela impera, com suas fases. A pesquisa aqui desenvolvida teve por foco o Ensino de Astronomia no Ensino Médio, durante as aulas de Física, através da elaboração de um Caderno de Atividades de Astronomia a partir de uma abordagem interdisciplinar dos conceitos envolvidos no estudo das Fases da Lua, sob o olhar de professores de Física atuantes no Ensino Médio. Após a construção do material, o mesmo foi analisado por professores de Física. A partir da análise do material produzido e dos dados coletados, foi possível atingir os objetivos de forma parcial. Levando em consideração que apesar da elaboração do Caderno de Atividades de Astronomia ter sido concluída, apenas 01 professor respondeu ao questionário de análise do Caderno de Atividades. Impedindo assim que a análise do material pudesse ser realizada de forma completa e mais abrangente. Entretanto, a partir das respostas obtidas e análise crítica do autor foi possível notar que o Caderno de Atividades possui indicativos que nos mostram seu potencial para aplicação em sala de aula.

Palavras-Chave: Caderno de Atividades. Fases da Lua. Ensino de Física.

ABSTRACT

The sky has always enchanted man, whether modern or ancient. During the day the sky shelters the powerful Sun, in a blue immensity. Even during the day, the Moon can often be seen, but it is at night that it reigns, with its phases. The research developed here focused on the Teaching of Astronomy in High School, during Physics classes, through the elaboration of a Notebook of Astronomy Activities from an interdisciplinary approach to the concepts involved in the study of the Phases of the Moon, under the of Physics teachers working in high school. After the construction of the material, it was analyzed by Physics teachers. From the analysis of the material produced and the data collected, it was possible to partially achieve the objectives. Taking into account that despite the elaboration of the Notebook of Astronomy Activities having been completed, only 01 teacher answered the questionnaire of analysis of the Notebook of Activities. This prevents the analysis of the material from being carried out in a complete and more comprehensive way. However, from the answers obtained and the author's critical analysis, it was possible to notice that the Activities Notebook has indications that show us its potential for application in the classroom.

Keywords: Activity Book. Moon phases. Physics Teaching.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atividades que compõem o material.....	19
Quadro 2 - Sugestões que compõem o material.....	20

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Objetivos Erro! Indicador não definido.	12
1.1.1	Objetivo geral	12
1.1.2	Objetivos específicos	12
2	DESENVOLVIMENTO	13
2.1	A Astronomia e o Ensino Médio	13
2.2	A Astronomia e a Interdisciplinaridade	14
2.3	A Astronomia e a utilização das TICs em sala de aula Erro! Indicador não definido.	15
2.4	A Lua e suas fases	15
2.4.1	Lua Nova	17
2.4.2	Lua Quarto-Crescente	17
2.4.3	Lua Cheia	17
2.4.4	Lua Quarto-Minguante	18
3	METODOLOGIA	19
3.1	O material didático	20
3.2	Caracterização do modelo de pesquisa e as categorias de análise	21
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	23
4.1	Categorias de análise Erro! Indicador não definido.	23
4.1.1	A abrangência das atividades propostas	23
4.1.1.1	Capítulo I	24
4.1.1.2	Capítulo II e Capítulo III	25
4.1.1.4	Capítulo IV	25
4.1.2	Os recursos solicitados na realização das atividades	26
4.1.2.1	Capítulo I	26
4.1.2.2	Capítulo II	27
4.1.2.3	Capítulo III	27
4.1.2.4	Capítulo IV	27
4.2	Problema de pesquisa Erro! Indicador não definido.	29
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	31
	APÊNDICE A – Caderno de Atividades de Astronomia: Fases da Lua	33

1 INTRODUÇÃO

O céu sempre fascinou o homem, moderno ou antigo. O céu diurno abriga o poderoso Sol, em uma imensidão azul. A Lua muitas vezes está visível, mas é na noite em que ela impera, com suas fases (FROES, 2014, p. 3).

Ainda que atividades escolares envolvendo o tema Astronomia e, eventualmente, Fases da Lua sejam realizadas durante a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, em disciplinas como Ciências e Geografia. O desconhecimento do mecanismo responsável pela ocorrência das fases da Lua ainda é um mistério ou é associado a um processo errôneo pelos estudantes ao chegarem ao Ensino Médio.

A pesquisa aqui desenvolvida teve por foco o Ensino de Astronomia no Ensino Médio, durante as aulas de Física, através da elaboração de um Caderno de Atividades de Astronomia a partir de uma abordagem interdisciplinar dos conceitos envolvidos no estudo das Fases da Lua.

Em relação ao ensino, no que diz respeito ao Ensino Médio, a Astronomia deve estar presente na matriz curricular como já indicado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2000) e Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+) (BRASIL, 2002). Ainda que reconheçam seu caráter interdisciplinar, ela é incorporada à disciplina de Física, no eixo estruturador Universo, Terra e Vida. Ainda de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018, p. 556) a Astronomia está presente no eixo Vida, Terra e Cosmos:

Ao reconhecerem que os processos de transformação e evolução permeiam a natureza e ocorrem de moléculas às estrelas em diferentes escalas de tempo, os estudantes têm a oportunidade de elaborar reflexões que situem a humanidade e o planeta Terra na história do Universo, bem como inteirar-se da evolução histórica dos conceitos e das diferentes interpretações e controvérsias envolvidas nessa construção.

Em seus estudos Siemsen e Lorenzetti (2017), indicam que ainda existem poucos trabalhos sobre o Ensino de Astronomia no Ensino Médio, sendo que dos trabalhos analisados, evidenciaram que na sua maioria, estes são disciplinares e priorizam a Física, havendo assim lacunas a serem exploradas e investigadas.

Sobre seu caráter interdisciplinar, Langhi e Nardi (2014) apresentam uma análise qualitativa acerca das justificativas apresentadas por pesquisadores

brasileiros sobre o Ensino de Astronomia, onde apontam que uma das justificativas apresentadas está o fato de temas e conteúdos sobre Astronomia serem adequadamente interdisciplinares, onde afirmam que outras áreas do saber humano foram supridas com informações e inspirações provenientes da Astronomia, tais como a Física, Química, Biologia, História, Geografia, Navegação, Filosofia, Sociologia, Música, Poesia, Literatura e outras. Para os autores, apesar das variadas justificativas ao Ensino de Astronomia apresentadas, há uma carência de fontes seguras sobre Astronomia, levando em consideração que até mesmo os livros didáticos continuam apresentando erros conceituais. Comentam também a escassez da mídia em documentários sobre esse tema, e até mesmo muitas vezes preferindo exagerar no sensacionalismo em notícias que envolvem assuntos sobre o cosmo. Além disso, há uma quantidade insuficiente de planetários, observatórios, museus de ciências e associações de astrônomos amadores que poderiam servir de apoio ao ensino de Astronomia nas escolas.

Ainda sobre o Ensino de Astronomia, de acordo com Rodrigues e Briccia (2019), ele pode oferecer suporte aos objetivos de se ensinar ciência, além de potencializar possíveis indicadores da Alfabetização Científica, sendo capaz de tornar a aprendizagem em Ciências mais significativa.

Um tema que chama a atenção de pesquisadores do Ensino de Astronomia é a concepção dos alunos acerca de conceitos astronômicos, entre eles, conceitos sobre as fases da Lua, sendo a Lua o corpo celeste mais próximo da Terra, e, portanto, o que apresenta movimento mais notável para nós.

Sabendo que os alunos ingressantes no Ensino Médio carregam concepções adquiridas no Ensino Fundamental é de grande importância levarmos em consideração tais concepções. Kitzberger, Bartelmebs e Rosa (2019) realizaram uma pesquisa em uma escola com turmas dos anos finais do ensino fundamental (8º anos), sobre as concepções dos alunos acerca das fases da Lua. Entendem que a ausência de compreensão espacial da localização dos astros no espaço dificulta a aprendizagem dos conteúdos sobre astronomia, podendo justificar a existência e permanência das concepções alternativas, dificultando o entendimento correto de fenômenos, gerando assim confusão entre os alunos.

Levando em consideração os pontos anteriormente apontados, esta pesquisa parte da seguinte questão: quais são as potencialidades de um caderno de atividades

com uma abordagem interdisciplinar para o ensino de fases da Lua, segundo a opinião de professores do Ensino Médio?

Tendo em vista esse cenário, se faz necessário o desenvolvimento de um material de apoio ao professor que vise uma proposta interdisciplinar para o Ensino de Física, dentro de sala de aula, abordando os conceitos envolvidos no estudo das Fases da Lua.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Este projeto tem por objetivo avaliar as potencialidades educacionais de um caderno de atividades com proposta interdisciplinar, envolvendo os conceitos de Fases da Lua, como material de apoio ao Ensino de Física, a partir de um olhar de professores do Ensino Médio.

1.1.2 Objetivos específicos

Elaborar um caderno de atividades que abordem os conceitos relacionados às Fases da Lua de modo interdisciplinar;

Categorizar as respostas dos professores em relação ao material proposto;

Analisar de forma qualitativa a opinião dos professores participantes a respeito do material produzido.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 A Astronomia e o Ensino Médio

Os assuntos referentes à Astronomia chamam a atenção de pessoas das mais variadas faixas etárias, além disso, fazem parte das orientações curriculares para o ensino médio. A BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe no eixo Vida, Terra e Cosmos, que resultou da articulação das unidades temáticas “Vida e Evolução” e “Terra e Universo”, da BNCC do Ensino fundamental que os estudantes “analise a complexidade dos processos relativos à origem e evolução da Vida (em particular dos seres humanos), do planeta, das estrelas e do Cosmos, bem como a dinâmica das suas interações, e a diversidade dos seres vivos e sua relação com o ambiente” (BRASIL, 2018, p. 549).

Além disso, aponta também a importância da contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia, para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais.

A inserção da Astronomia no ensino formal exerce um papel fundamental para se discutir Ciências com os alunos, favorecendo assim uma ampliação da cultura científica devido ao tema e as possíveis discussões em questão, isso tudo unido ao fascínio que os fenômenos astronômicos trazem a qualquer público (RODRIGUES; BRICCIA, 2019).

Ao discorrer sobre a alfabetização científica, Chassot (2003) considera-a o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para o cidadão desenvolver-se na vida diária. Apesar de não haver um conceito fechado, é sabido da sua importância. Levando em consideração as características da alfabetização científica, esta pode ser uma perspectiva de ensino de ciências que mobiliza a percepção e torna os alunos (e até mesmo professores) como sujeitos participantes na construção do conhecimento.

Baseado na discussão sobre a importância da alfabetização científica como um objetivo do Ensino de Ciências e, por esta razão, parte do processo de cidadania, Rodrigues e Briccia (2019) apontam para o Ensino de Astronomia como um meio de alcançar esse objetivo. Um ensino que leva o aluno a ser autônomo e alfabetizado cientificamente torna-se um componente importante para a formação educacional das

crianças no que tange ao exercício da própria cidadania (RODRIGUES; BRICCIA, 2019).

2.2 A Astronomia e a Interdisciplinaridade

Ainda acerca da Astronomia, seu caráter interdisciplinar é comentado por vários autores (LANGHI; NARDI, 2014;RODRIGUES;BRICCIA,2019). Apontando que os conteúdos sobre Astronomia serão adequadamente interdisciplinares, outras áreas do saber humano foram supridas com informações e inspirações provenientes da Astronomia, tais como a Física, Química, Biologia, História, Geografia, Navegação, Filosofia, Sociologia, Música, Poesia, Literatura e outras. Além disso, a característica interdisciplinar da Astronomia também traz a oportunidade para o trabalho com aspectos históricos, epistemológicos, conceituais e sociais relacionados à construção desse conhecimento pelo homem em diversos momentos da história da humanidade, podendo assim gerar discussões profícuas em relação a tais aspectos.

Segundo Kantor (2001, apud MARTINS;LANGHI, 2012), a Astronomia pode ser um tema com grande potencial para desenvolver a capacidade de observação, análise e interpretação de fenômenos naturais, uma vez que alguns acontecimentos astronômicos são de livre acesso à observação.

A interdisciplinaridade chegou ao Brasil no final da década de 60, em um contexto de mudanças políticas, em que o sistema educacional também passava por modificações, desta forma, esta foi rapidamente incorporada à Lei de Diretrizes e Bases Nº 5672/71, e acabou por influenciar a legislação educacional brasileira (CARLOS;ZIMMERMANN, 2005).

De acordo com Carlos e Zimmermann (2005) a primeira fase iniciou-se com a publicação do livro *Interdisciplinaridade e patologia do saber* (1976) de Hilton Japiassú, que praticamente lançou as bases teóricas da interdisciplinaridade no Brasil e contou com a vasta contribuição de Ivani Fazenda que tem dedicado mais de 20 anos de estudo sobre o tema.

Nesta primeira fase, a obra de Japiassú é marcada por uma forte oposição à fragmentação do conhecimento em disciplinas, à excessiva especialização e isolamento das ciências e em prol da busca da unidade do saber.

Apesar das concepções de interdisciplinaridade sofrerem variações de autor para autor, é possível observar que todas elas naturalmente se fundamentam na

relação entre as disciplinas ou áreas do conhecimento. Neste caso, as variações ficam por conta do grau dessa relação ou da finalidade atribuída ao empreendimento interdisciplinar (CARLOS; ZIMMERMANN, 2005, p. 4).

A classificação mais aceita é a que foi proposta por Eric Jantsch. Sendo composta por três níveis, Multidisciplinaridade, Pluridisciplinaridade e Interdisciplinaridade. Entende-se por Multidisciplinaridade, gama de disciplinas que propomos simultaneamente, mas sem fazer aparecer as relações que podem existir entre elas. Pluridisciplinaridade se configura pela justaposição de diversas disciplinas situadas geralmente no mesmo nível hierárquico e agrupadas de modo a fazer aparecer as relações existentes entre elas. Já por Interdisciplinaridade descreve-se como axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definida no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade.

Para Japiassú (1976 apud CARLOS, 2005, p. 4) o que distingue a interdisciplinaridade das outras duas modalidades (Multi e Pluri) é que ela se caracteriza pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas, no interior de um projeto específico de pesquisa. Para ele, a interdisciplinaridade é um empreendimento que se vale do intercâmbio de instrumentos e técnicas metodológicas, esquemas conceituais e análises de diversos ramos do saber, a fim de fazê-los integrarem e convergirem, depois de terem sido comparados e julgados.

2.3 A Astronomia e a utilização das TICs em sala de aula

De acordo com Lima e Araújo (2021) a sociedade moderna vive em um mundo de tecnologias que trazem inúmeros benefícios ao seu dia a dia e, quando adicionados ao processo de ensino-aprendizagem, favorecem novas metodologias de ensino, com isso, permitindo o surgimento de novas maneiras de aprender, em tempos que conceitos, valores e culturas estão se transformando na sociedade, cobrando de todos os cidadãos novas maneiras de comunicação e novas formas de obter conhecimento.

Assim, a utilização das TICs (Tecnologia da Informação e Comunicação) em sala de aula se mostram de grande importância para o processo de ensino-aprendizagem. Como discutido por Locatelli e Zoch (2015, p. 2),

os recursos da Internet, os diferentes dispositivos digitais e os softwares

educacionais oferecem novas possibilidades, propiciando aos professores a oportunidade de novas formas de ensinar, rompendo velhos paradigmas, e aos alunos melhores condições para construir seu conhecimento. Assim, um novo modelo de aprendizagem é possível, centrado no aluno, no qual ele passa a ter um papel mais ativo e autônomo no seu aprendizado.

Dentro do campo da Astronomia, muitos são os recursos tecnológicos que podem ser utilizados em sala de aula. Como por exemplo, o Ensino de Astronomia através de softwares (simuladores virtuais).

Em sua pesquisa, Locatelli e Zoch (2015) apresentam que entre a comunidade de pesquisadores da área de informática educativa e áreas correlatas à educação, tem-se um consenso em relação ao potencial das TICs para o ensino e à aprendizagem. Quando bem empregadas, utilizando-se softwares ou ferramentas previamente avaliadas, além de uma metodologia previamente elaborada, muitos serão os benefícios da utilização das TICs.

2.4 A Lua e suas fases

A principal teoria que explica a origem da Lua é de que um corpo, do tamanho de Marte, tenha colidido com a Terra há aproximadamente 4,5 bilhões de anos, e os detritos resultantes da Terra se acumularam para formar nosso satélite natural (NASA, 2016).

Quase toda sua superfície está coberta de pilhas de escombros de pó cinza-carvão, pó e detritos rochosos chamados de regolito lunar. Abaixo está uma região de rocha fraturada conhecida como megaregolito.

O aspecto da Lua muda periódica e ciclicamente: as fases lunares. A alternância do aspecto da Lua foi um dos primeiros fenômenos astronômicos observados com atenção pelo homem. Esta periodicidade das suas fases foi, desde a antiguidade, utilizada como unidade de tempo; os doze meses derivam das doze lunações que ocorrem em um ano (CHERMAN; VIEIRA, 2012).

O ciclo completo dura aproximadamente 29,5 dias. Esse fenômeno é bem compreendido desde a Antiguidade. Acredita-se que o grego Anaxágoras (430 a.C.) já conhecia sua causa, e Aristóteles (384 - 322 a.C.) registrou a explicação correta do fenômeno: as fases da Lua resultam do fato de que ela não é um corpo luminoso, e sim um corpo iluminado pela luz do Sol. A face iluminada da Lua é aquela que está voltada para o Sol. A fase da lua representa o quanto dessa face iluminada está

voltada também para a Terra. Durante metade do ciclo essa porção está aumentando (lua crescente) e durante a outra metade ela está diminuindo (lua minguante). Costuma-se dividir as fases da Lua em quatro: nova, quarto crescente, cheia e quarto minguante (KEPLER; SARAIVA, 2014).

Tradicionalmente apenas as quatro fases mais características do ciclo - Lua Nova, Quarto-Crescente, Lua Cheia e Quarto-Minguante - recebem nomes, mas a porção que vemos iluminada da Lua, que é a sua fase, varia de dia para dia. Por essa razão os astrônomos definem a fase da Lua em termos de número de dias decorridos desde a Lua Nova (de 0 a 29,5) e em termos de fração iluminada da face visível (0% a 100%). (KEPLER; SARAIVA, 2014).

Embora seja comum a referência da fase nova como o período entre a nova e a quarto crescente, a fase crescente entre a quarto crescente e a cheia, as fases da Lua são instantes. Na maior parte do Brasil, a cada dia a Lua nasce cerca de 50 minutos mais tarde que na noite anterior.

2.4.1 Lua Nova

É quando a face visível da Lua não recebe luz do Sol, pois os dois astros estão na mesma direção. Nessa fase, a Lua está no céu durante o dia, nascendo e se pondo aproximadamente junto com o Sol. Durante os dias subsequentes, a Lua vai ficando cada vez mais a leste do Sol, e portanto o lado oeste da face visível vai ficando crescentemente mais iluminado, até que, aproximadamente uma semana depois, temos o Quarto-Crescente, com 50% da face iluminada (KEPLER; SARAIVA, 2014).

2.4.2 Lua Quarto-Crescente

É quando a metade oeste da face voltada para a Terra está iluminada. Lua e Sol, vistos da Terra, estão separados de aproximadamente 90° . A Lua nasce aproximadamente ao meio-dia e se põe aproximadamente à meia-noite. Após esse dia, a fração iluminada da face visível continua a crescer pelo lado oeste, pois a Lua continua a leste do Sol, até que atinge a fase Cheia (KEPLER; SARAIVA, 2014).

2.4.3 Lua Cheia

Nesta fase, 100% da face visível está iluminada. A Lua está no céu durante toda a noite, nasce quando o Sol se põe e se põe ao nascer do Sol. Lua e Sol, vistos da Terra, estão em direções opostas, separados de aproximadamente 180° , ou 12h.

Nos dias subsequentes a porção da face iluminada passa a cair cada vez menor à medida que a Lua fica cada vez mais a oeste do Sol, que a ilumina pelo lado leste. Aproximadamente sete dias depois, a fração iluminada já se reduziu a 50%, e temos o Quarto-Minguante (KEPLER; SARAIVA, 2014).

2.4.4 Lua Quarto-Minguante

Nesta fase, a Lua está aproximadamente 90 graus a oeste do Sol, e vemos iluminada a metade leste de sua face visível. A Lua nasce aproximadamente à meia-noite e se põe aproximadamente ao meio-dia. Nos dias subsequentes a Lua continua a minguar, até atingir o dia 0 do novo ciclo (KEPLER; SARAIVA, 2014).

3 METODOLOGIA

O trabalho aqui desenvolvido se caracteriza em investigar as potencialidades de um Caderno de Atividades de Astronomia, com uma abordagem interdisciplinar a partir dos conceitos envolvidos no estudo das fases da Lua. Não havendo assim intenção de investigar as concepções dos alunos. Adotamos portanto, uma análise qualitativa, uma vez que não haverá o uso de dados estatísticos na análise do problema aqui proposto. Para Stake (2011), a análise qualitativa significa que seu raciocínio se baseia principalmente na percepção e na compreensão humana.

De acordo com Appolinário (2012, p.61) a pesquisa preponderantemente qualitativa seria:

a que normalmente prevê a coleta dos dados a partir de interações sociais do pesquisador com o fenômeno pesquisado. Além disso, a análise desses dados se dará a partir da hermenêutica do próprio pesquisador. Esse tipo de pesquisa não possui condições de generalização, ou seja, dela não se podem extrair previsões nem leis que podem ser extrapoladas para outros fenômenos diferentes daquele que está sendo pesquisado.

Inicialmente foi realizado um aprofundamento teórico sobre o tema para elaboração de um material didático a partir de uma abordagem interdisciplinar composto por atividades, leituras complementares e recursos áudio visuais, numa linha da aprendizagem significativa desenvolver um material de apoio ao professor com foco em auxiliá-lo a trabalhar o tema Fases da Lua em sala de aula.

O problema de pesquisa "Quais são as potencialidades de um caderno de atividades com uma abordagem interdisciplinar para o ensino de fases da Lua, segundo a opinião de professores do Ensino Médio?" norteou o desenvolvimento de todo o trabalho. Somado a ele, os objetivos intrínsecos à investigação visaram (I) Elaborar um caderno de atividades que abordem os conceitos relacionados às Fases da Lua de modo interdisciplinar; (II) Categorizar as respostas dos professores em relação ao material proposto; e (III) Analisar de forma qualitativa a opinião dos professores participantes a respeito do material produzido.

A produção do material didático contou com um compilado de atividades disponibilizadas no site da NASA que foram adaptadas à realidade da pesquisa, além disso, conta com uma série de sugestões de leituras complementares, recursos audiovisuais e sugestões de sites a serem utilizados tanto em sala de aula quanto como material de apoio na preparação das aulas por parte do professor.

3.1 O material didático

Como já brevemente descrito na seção anterior, este foi pensado, desenvolvido, resultando em um material de 33 páginas, composto por 4 atividades a serem desenvolvidas dentro ou fora da sala de aula, 5 sugestões de leituras complementares, 2 sugestões de recursos audiovisuais e 2 indicações de sites.

Na busca de uma melhor compreensão, o material foi dividido em três partes. A primeira delas é dedicada ao texto de apoio, a segunda apresenta sugestões de atividades didáticas e a terceira apresenta sugestões de outros materiais que poderão auxiliar e enriquecer a prática docente. Tendo como objetivo auxiliar e contribuir com a prática do Professor de Física do Ensino Médio no processo de construção do conhecimento de ciências, em especial, o ensino de Astronomia. Além de apresentar algumas ferramentas didáticas, o Caderno visa uma quebra da rotina no ambiente escolar.

O quadro 1 apresenta de forma sucinta a composição do material.

Quadro 1 - Atividades que compõem o material

Capítulo	Atividade	Objetivo
Capítulo I	Maquete Sistema Terra-Sol-Lua	Representar um ciclo lunar completo.
Capítulo II	Calculadora e calendário das fases da Lua	Relacionar o intervalo de tempo entre duas fases lunares iguais e consecutivas utilizando o programa Stellarium e comparar com a informação trazida em um calendário físico (folhinha).
Capítulo III	Observando a Lua	Estabelecer o período de tempo entre duas fases lunares consecutivas principais utilizando o programa Stellarium.
Capítulo IV	Diário de Observação	Estabelecer o período de tempo entre duas fases lunares consecutivas principais utilizando um diário de observação.

Fonte: próprio autor.

Para complementar, algumas sugestões de recursos são adicionadas ao material a fim de diversificar a ação do professor em sala de aula. É importante explorar das mais diversas formas que se conciliam com a realidade escolar. Assim, o material também conta com sugestões complementares e uma breve descrição sobre cada recurso. De forma breve são as seguintes indicações:

Quadro 2 - Sugestões que compõem o material

Livro	“O tempo que o tempo tem”
Livro	“Os planetas”
Artigo	“Marés, fases principais da Lua e Bebês”
Artigo	“As fases da Lua numa caixa de papelão”
Artigo	“Uma proposta de introdução à astrofotografia”
Site	“Lua em Movimento - NASA”
Site	“Lua para Crianças - NASA”
Vídeo	“Espaçonave Terra (TV Escola) - Semana 1”
Vídeo	“ABC da Astronomia (TV Escola) - Fases da Lua”

Fonte: próprio autor.

As sugestões e breve descrição estão disponíveis no Apêndice A “Caderno de Atividades de Astronomia - Fases da Lua”, páginas 55 - 58.

3.2 Caracterização do modelo de pesquisa e as categorias de análise

Ao se propor um material didático, voltado inicialmente aos professores, já se está naturalmente permitindo uma indissociabilidade entre pesquisa (realizada ao longo do TCC) e ensino (a proposta pensada para professores pensando numa possível aplicação a alunos de física).

Como comentado anteriormente, a pesquisa se caracteriza num modelo qualitativo que contou com uma análise das atividades propostas em um material

didático (Caderno de Atividades) sobre Fases da Lua.

Como já mencionado, a pesquisa se caracteriza num modelo qualitativo que contou com uma coleta de dados a partir de um questionário referente ao material didático Caderno de Atividades de Astronomia Fases da Lua e análise crítica do autor.

Para o questionário, foram elaboradas apenas questões abertas, permitindo assim ao professor participante uma maior liberdade para expressão das ideias e críticas.

Considerou-se um grupo de 10 professores de Física, atuantes no Ensino Médio, em escolas da rede pública e privada da região de Jaraguá do Sul, Schroeder e Guaramirim. Os professores foram contatados via email. Pelo qual foi enviado o material, conforme Apêndice A, disponibilizado via arquivo PDF, juntamente com Questionário de Análise Caderno de Atividades de Astronomia, disponível no link a seguir:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd5LSj52YzcuZuSd_uWvyJzWx4kHGk1PXyAGtsWI2_tL1cRg/viewform?usp=sf_link

Para facilitar o acesso dos professores ao questionário, o *link* deste também foi enviado pelo aplicativo de mensagens *WhatsApp*.

Foram desenvolvidas as seguintes questões:

1. Em quais séries do Ensino Médio você atua? Quanto tempo você atua no E.M.?
2. A respeito das atividades apresentadas, em sua opinião, elas contribuem para o ensino de Astronomia em sala de aula? Por quê?
3. Você implementaria esta proposta em sala de aula? Quais atividades? Quais turmas? Por quê?
4. A respeito dos materiais e tempo necessários para desenvolvimento das atividades, em sua opinião, eles se mostram aplicáveis em sala de aula? Se sim, por quê? Se não, por quê? Quais adaptações você faria?
5. A respeito das sugestões apresentadas no caderno, em sua opinião, elas se mostram úteis ao ensino de Astronomia? Por quê? Você as utilizaria em sala? De que forma?
6. A respeito das atividades propostas, em sua opinião, podem ser desenvolvidas em conjunto com professores de outras disciplinas do E.M.? Se sim, quais? Se não, por quê?
7. O que você mudaria no material? (Forma como as atividades são apresentadas, aprofundamento dos temas trabalhados, etc).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este trabalho teve como principal objetivo avaliar as potencialidades educacionais de um caderno de atividades com proposta interdisciplinar, envolvendo os conceitos de Fases da Lua, como material de apoio ao Ensino de Física, a partir de um olhar de professores do Ensino Médio. Este caderno apresenta de forma objetiva atividades relacionadas aos conceitos envolvidos no estudo das Fases da Lua, além de apresentar sugestões de materiais de suporte que podem enriquecer a ação docente. Diferente de uma sequência didática, ele proporciona liberdade ao professor escolher quais atividades serão utilizadas, assim como adaptá-las à sua realidade .

Em síntese, o tópico consiste em dialogar com o parecer dos professores, apresentando alguns trechos das respostas de acordo com as duas categorias de análise preestabelecidas, desenvolvendo assim, uma análise e discussão dos resultados obtidos relacionando com o problema de pesquisa que norteou o presente trabalho. No desenvolver da pesquisa foram consultados um total de 10 professores, porém, apenas um dos professores respondeu ao questionário, o qual levamos em consideração por seu caráter crítico e rico em considerações importantes à análise e desenvolvimento da pesquisa. Dialogamos, portanto, uma análise crítica do autor a visão do professor atuante em sala de aula.

4.1 Categorias de análise

Duas categorias de análise foram consideradas previamente visando nortear a discussão dos dados coletados com o questionário, são elas:

- A abrangência das atividades propostas
- Os recursos solicitados na realização das atividades

4.1.1 Categoria - A abrangência das atividades propostas

Esta categoria visa evidenciar a perspectiva do autor e professor quanto à abrangência dos conceitos estudados nas atividades, bem como das possíveis

discussões fomentadas pelo material.

4.1.1.1 Capítulo I

A atividade “Maquete Sistema Sol-Terra-Lua” possibilita que os alunos visualizem as fases da Lua através da sua interpretação. Utilizando os materiais, representarão um ciclo lunar completo, permitindo assim a compreensão do mecanismo gerador das fases da Lua. Tendo por objetivo representar um ciclo lunar completo.

A atividade acima apresentada utiliza da maquete como principal recurso didático. Através dela, é possível que os alunos tenham uma visão tridimensional do espaço. Ao trabalharmos com materiais concretos, conceitos matemáticos e operações são ensinadas e aprendidas com mais facilidade, pois se pode ‘manusear’ situações abstratas, que seriam mais difíceis de ser entendidas sem o uso deste tipo de material, pois “não se aprende matemática, faz-se” (SANCHÉZ HUETE, apud HUETE; BRAVO, 2006, p. 21). Esta atividade possibilita, portanto, ao aluno compreender assim o mecanismo gerador das fases da Lua.

Ao pensar em um contexto mais amplo, o material não apresenta discussões aprofundadas em relação aos conceitos envolvidos, exigindo assim do professor que estas discussões sejam elaboradas por ele, como indica a seguir a análise do professor A, *“apenas apresentar, digamos “tecnicamente”, os conceitos de fases da lua e seu movimento, não irá, por si só, resolver problemas de interpretação como por exemplo a crença de que as fases da lua afetam a vida das pessoas, ou até mesmo gestações. Além disso, diversos aspectos históricos da Astronomia enquanto campo de estudos acabam ficando de fora.”*

Entretanto, as atividades podem se apresentar como um fio condutor para discussões mais abrangentes e complexas, como também indicado pela análise do professor A ao ser questionado a respeito da possibilidade de desenvolver as atividades em conjunto com professores de outras disciplinas, *“o tema de “fases da lua” como um tema que serve de fio condutor e não como um “conceito isolado em si”. Penso que se entendido como fio condutor, pode e deve conectar-se com problemas e discussões - especialmente aqueles relacionados às questões sociais, culturais e históricas - de outras unidades curriculares. O que aponta, tanto o potencial interdisciplinar da Astronomia quanto escancara as limitações que o nosso Ensino*

"mutilado", separando as disciplinas, ainda promove."

4.1.1.2 Capítulo II e Capítulo III

A atividade "Calculadora e Calendário das fases da Lua" possibilita que os alunos compreendam a contagem de tempo através das fases da Lua vinculando à utilização das TICs. Utilizando os materiais, observarão um ciclo lunar completo. Tendo por objetivo relacionar o intervalo de tempo entre duas fases lunares iguais e consecutivas utilizando o programa Stellarium e comparar com a informação trazida em um calendário físico (folhinha).

Já a atividade "Observando a Lua" possibilita que os alunos compreendam a contagem de tempo através das fases da Lua vinculando à utilização das TICs. Utilizando os materiais, observarão um ciclo lunar completo. Tendo por objetivo estabelecer o período de tempo entre duas fases lunares consecutivas principais utilizando o programa Stellarium.

Em ambas as atividades apresentadas acima, utilizamos das TICs em sala de aula, trazendo para sala de aula Softwares de fácil utilização, seja por professores e/ou alunos. Segundo Almeida (2007), com a chegada das TICs nas escolas, a Internet entra como mais uma fonte de pesquisas, como troca de informações, comunicação e interação no processo de aprendizagem (FUNKE et al, 2014).

Almeida (2008), afirma que já existe um consenso de que é necessária a busca pela inclusão tecnológica no ensino, pois esta serve exatamente para aprendermos a colocar em prática novos temas sob novas perspectivas (FUNKE et al, 2014).

É de grande importância para o ensino do século 21, que todos os conhecimentos que serão levados para a sala de aula possam de alguma forma ter ligação com tecnologias contemporâneas, tais como o uso da informática através de software, aplicativos e simuladores virtuais. (SILVA, 2016).

4.1.1.4 Capítulo IV

A atividade "Diário de observação" possibilita que os alunos compreendam a contagem de tempo através das fases da Lua vinculando à observação acompanhada de registros. Tendo por objetivo estabelecer o período de tempo entre duas fases lunares consecutivas principais utilizando um diário de observação.

A atividade acima apresentada utiliza em grande parte da observação e

registro, metodologias importantíssimas e muito presentes nas grandes descobertas da humanidade, principalmente quando falamos dos avanços da Astronomia. A observação astronômica é citada como uma atividade importante em vários trabalhos. A maioria deles ressalta que o contato com o céu é fundamental para o entendimento de fenômenos astronômicos, expressando que a observação precisa ser realizada durante vários dias para poder acompanhar os movimentos dos astros e, assim, identificar padrões (BRETONES; COMPIANI, 2010; SOBRINHO, 2005; BARCLAY 2003; JACKSON, 2009; SOLER, 2012)

Embora a observação a olho nu tenha suas limitações óbvias, esta proporciona uma visão de conjunto única e é altamente recomendada para o início da Astronomia e para o trabalho didático-pedagógico. (SOBRINHO, 2005)

Ao ser questionado a respeito da utilização das atividades em sala de aula, o professor A indica: *“Penso que começar discutindo as fases da lua com as atividades de visualização (com a bolinha no palito, por exemplo) e ir desenvolvendo-as até a utilização dos softwares de astronomia é uma forma interessante de ir complexificando os conceitos associados às atividades, bem como as concepções que os estudantes possuem sobre ‘espaço’ ou mesmo ‘corpos celestes’.”*

4.1.2 Categoria - Os recursos solicitados na realização das atividades

Esta categoria visa evidenciar a perspectiva do autor e professor quanto aos recursos que são solicitados no desenvolvimento das atividades.

4.1.1.1 Capítulo I

A atividade “Maquete Sistema Sol-Terra-Lua” demanda dos seguintes materiais para sua realização: Palitos de churrasco; Bola de isopor (de preferência 5cm ou maior); Fonte de luz (lâmpada); Bloco de anotações; Lápis e/ou caneta. Além disso, exige que a sala de aula seja preparada, conforme descrição a seguir: A sala deve ser escura para a realização da atividade e deve haver espaço livre para os alunos circularem. Posicione a lâmpada no centro da sala (esta atividade pode ser realizada em outros espaços além da sala de aula). Por fim, para execução os seguintes passos precisam ser seguidos anteriormente: peça a cada aluno que faça um furo em sua esfera de isopor com o palito e segure o palito, com a esfera presa, em uma das mãos.

Apesar de exigir do professor um preparo anterior à aula, os materiais

necessários podem ser facilmente encontrados pelo professor. Assim como manuseados de forma segura e tranquila pelo professor e alunos. A atividade pode ser desenvolvida dentro do período regular das aulas.

4.1.1.2 Capítulo II

A atividade “Calculadora e Calendário das fases da Lua” demanda dos seguintes materiais para sua realização: programa Stellarium; Planilha eletrônica ou caderno de anotações; Calendário físico com informações sobre as fases da Lua.

Nesta atividade um computador, celular e/ou tablet é necessário, podendo assim dificultar sua aplicação em sala de aula. Exigindo do professor, uma adaptação a sua realidade. Entretanto, em sua grande maioria, os alunos possuem acesso a celulares e internet. Além disso, o material apresenta um guia para utilização do Software, minimizando assim as possíveis dificuldades de utilização do Software apresentadas pelo professor e/ou aluno. A atividade pode ser desenvolvida dentro do período regular das aulas.

4.1.1.3 Capítulo III

A atividade “Observando a Lua” demanda dos seguintes materiais para sua realização: programa Stellarium; Planilha eletrônica ou caderno de anotações
Nesta atividade um computador, celular e/ou tablet é necessário, podendo assim dificultar sua aplicação em sala de aula. Exigindo do professor, uma adaptação a sua realidade. Entretanto, em sua grande maioria, os alunos possuem acesso a celulares e internet. A atividade demanda um tempo maior para execução, exigindo do aluno que parte da atividade seja desenvolvida fora da sala de aula.

4.1.1.4 Capítulo IV

A atividade “Diário de Observação” demanda dos seguintes materiais para sua realização: diário (caderno e/ou bloco de anotações); Caneta e/ou lápis. Nesta atividade os materiais exigidos não apresentam dificuldades para sua realização. Entretanto, por demandar um tempo longo para realização, exige do professor um acompanhamento semanal, podendo assim se apresentar como uma dificuldade na

sua realização.

4.2 Problema de pesquisa

O problema de pesquisa compreende as duas categorias de análise, visto que partindo da indagação “Quais são as potencialidades de um caderno de atividades com uma abordagem interdisciplinar para o ensino de fases da Lua, segundo a opinião de professores do Ensino Médio?”, baseado nas respostas obtidas dentro do período de tempo estipulado, não é possível realizarmos uma análise completa e mais abrangente em relação aos objetivos propostos, porém, é possível notamos que o material possui indicativos que informam seu potencial para aplicação em sala de aula. Podemos notar isso através da citação do professor A: *“Esse tema pode servir de fio condutor para diversos outros temas importantes para o ensino de Física. Por exemplo, com ele poderíamos trabalhar questões relacionadas ao movimento, mas não apenas cinemática; pelo contrário, poderíamos discutir movimento relativo e a importância na Física em escolher referenciais, sejam eles inerciais ou não. Se o caminho fosse diferente do movimento, poderia discutir gravitação e as diversas formas como a Lua e a Terra formam sistemas de corpos onde as Leis de Newton são generalizáveis. Em outra dimensão, discutiria aspectos culturais a respeito das crenças que se tem em relação à Lua e suas fases; artes - como a técnica de ‘chiaroscuro’ utilizada por Galileu; ou mesmo discussões relativas à História e Filosofia das Ciências como o amplo debate que se discute ser importante hoje a respeito da ‘não-neutralidade das observações científicas’.”*

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, a pesquisa aqui desenvolvida teve por objetivo principal responder a seguinte questão: “Quais são as potencialidades de um caderno de atividades com uma abordagem interdisciplinar para o ensino de fases da Lua, segundo a opinião de professores do Ensino Médio?”. Tendo como foco portanto o desenvolvimento e avaliação de um Caderno de Atividades de Astronomia - Fases da Lua.

Desta forma, os objetivos pretendiam (I) Elaborar um caderno de atividades que abordem os conceitos relacionados às Fases da Lua de modo interdisciplinar; (II) Solicitar que professores de Física atuantes no Ensino Médio avaliem o material e (III) Analisar e refletir a percepção dos professores participantes a respeito do material produzido.

A partir da análise do material produzido e dos dados coletados, foi possível atingir os objetivos de forma parcial. Levando em consideração que apesar da elaboração do Caderno de Atividades de Astronomia ter sido concluída, apenas 01 professor respondeu ao questionário de análise do Caderno de Atividades. Impedindo assim que a análise do material pudesse ser realizada de forma completa e mais abrangente. Entretanto, a partir das respostas obtidas e análise crítica do autor foi possível notar que o Caderno de Atividades possui indicativos que nos mostram seu potencial para aplicação em sala de aula, tais como: possibilitar ao aluno a observação de fenômenos astronômicos, promovendo assim o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, como indicado pela BNCC (BRASIL, 2018); descrever fenômenos astronômicos, desenvolvendo assim diversas habilidades, como medir, registrar, prever, obter dados, etc; compreender o mecanismo gerador das fases da Lua, em que é possível ao aluno, como indicado pela BNCC (BRASIL, 2018), elaborar explicações, cálculos e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo; perceber o caráter interdisciplinar da Astronomia; manipular softwares de simulação. Levando em consideração a alfabetização científica, como discutida anteriormente como o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para o cidadão desenvolver-se na vida diária, podemos apontar que os indicativos acima listados dialogam com a alfabetização científica.

De todo modo, para trabalhos futuros, pretendemos dar continuidade ao desenvolvimento da pesquisa, contando com a participação de mais professores. Para

que, assim, melhorias e aprofundamentos nos conceitos apresentados nas atividades possam ser realizados.

REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, Fábio. **Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 215 p

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

_____. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação e Tecnologia (SEMTEC). PCN+ Ensino Médio: **Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CARLOS, Jairo Gonçalves; ZIMMERMANN, Eriza. Conceito de Interdisciplinaridade: longe de um consenso. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 5., 2005, Bauru. Bauru: Abrapec, 2005. p. 1-13. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p294.pdf. Acesso em: 02 jun. 2021.

CHASSOT, Ático. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 26, p. 89-100, set/dez, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 15/04/21

FROES, André Luís Delvas. Astronomia, astrofísica e cosmologia para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 3, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbef/v36n3/16.pdf>. Acesso em: 08/02/21

FUNKE, Edson; SCHMIDT, Alberto; PICOLI, Thiele Funke; NEUENFELDT, Alvaro. **A utilização da tecnologia da informação no ambiente escolar**. 3º Fórum Internacional Ecoinnovar: Santa Maria/RS, 3, set, 2014. Acesso em: 06/22

KITZBERFER, Danilo de Oliveira; BARTELMÉBS, Roberta Chiesa; ROSA, Valdir. As Diferentes Concepções Sobre as Fases da Lua de Alunos dos Oitavos Anos do Ensino Fundamental de Uma Escola Pública. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**: RELEA, Buri, n. 28, p. 67-93, 2019. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/410/416>. Acesso em: 07/03/21

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Justificativas para o Ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 41-59, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4292/2857>. Acesso em: 22/02/21

LIMA, Marília Freires de; ARAÚJO, Jefferson Flora Santos de. A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 23, 22 de

junho de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/23/a-utilizacao-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-como-recurso-didatico-pedagogico-no-processo-de-ensino-aprendizagem>. Acesso em: 25/07/22

MARTINS, Bruno de Andrade; LANGHI, Rodolfo. Uma proposta de atividade para a aprendizagem significativa sobre as fases da lua. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, n. 14, p. 27-36, 2012. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/13/9>. Acesso em: 25/03/21

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**. Porto Alegre: UFRGS, 2014. 784 p.

RODRIGUES, Fábio M.; BRICCIA, Viviane. O Ensino de Astronomia e as Possíveis Relações com o Processo de Alfabetização Científica. **Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia**, Buri, n. 28, p., 95–111, 2019. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/419/417>. Acesso em: 07/03/21

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, dez, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>. Acesso em: 07/04/21

SIEMSEN, Giselle Henequin; LORENZETTI, Leonir. A Pesquisa em Ensino de Astronomia para o Ensino Médio. **Actio: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 185-207, dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6838>. Acesso em: 22/02/21

SILVA, Michel Pereira Campos. **A observação da Lua com instrumentos ópticos e o ensino de astronomia**: articulações entre a experimentação e a sala de aula. São Paulo/SP, Universidade de São Paulo, USP, 2016. 144p. Dissertação de Mestrado.

STAKE, Robert E.. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

STUMER, Arthur. GEOGRAFIA DO ENSINO MÉDIO: Aprendendo conceitos geográficos através da construção de maquetes no ensino médio. **Geoconexões**, Santa Cruz/RN, v. 1, 2020.

Caderno de Atividades de Astronomia

Fases da Lua



Hana Cardonetti Lima
Licenciatura em Física

CADERNO DE ATIVIDADES DE ASTRONOMIA

FASES DA LUA

Hana Carla Cardonetti Lima

Orientador

Luiz Fernando Macedo Morescki Junior

Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC

Jaraguá do Sul - Centro

Jaraguá do Sul, 2022

APRESENTAÇÃO

Este caderno de suporte e orientações para o Professor é produto do trabalho elaborado no contexto do Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC no qual foi orientado pelo Professor Luiz Fernando Macedo Morescki Junior, e deriva da preocupação em inserir a Astronomia nas aulas de Física do Ensino Médio, mais especificamente, o estudo das Fases da Lua. Nele é possível encontrar algumas sugestões como mecanismos didáticos de apoio ao Ensino de Astronomia com o propósito de divulgar e popularizar esta ciência nas escolas públicas e privadas.

A finalidade deste material é auxiliar e contribuir com a prática do Professor de Física do Ensino Médio no processo de construção do conhecimento de ciências, em especial, o ensino de Astronomia. Além de apresentar algumas ferramentas didáticas, o Caderno visa uma quebra da rotina no ambiente escolar. Procurou-se tratar os fenômenos astronômicos com o uso de uma linguagem acessível.

Este material foi elaborado para o Professor de Física, podendo ser adaptado para o Professor de Ciências, além disso, tendo em vista seu caráter interdisciplinar, pode e deverá ser utilizado por Professores das demais áreas de ensino, pensando exatamente na escassez de materiais publicados sobre o tema. Não é pretensão que se torne uma coletânea de tudo que existe sobre as Fases da Lua e nem mesmo uma solução para o Ensino de Astronomia ou para as aulas de Física sendo, portanto, um material em contínuo desenvolvimento. O objetivo é justamente fazer com que a aplicação das atividades aqui descritas sejam testadas nas mais diversas situações e públicos, na esperança de receber críticas e comentários para aperfeiçoar o material. Espera-se, também, que este Caderno se torne uma ferramenta útil e agradável no processo de ensino-aprendizagem e que se constitua um auxílio real aos seus estudos.

Na busca de uma melhor compreensão este Caderno foi dividido em três partes. A primeira delas é dedicada ao texto de apoio, a segunda apresenta sugestões de atividades didáticas e a terceira apresenta sugestões de outros materiais que poderão auxiliar e enriquecer a prática docente. Com essa estrutura presume-se ter contemplado a metodologia e concretizado uma proposta para o Ensino de Astronomia.

Assim sendo, agradeço, a todos aqueles que manifestarem suas sugestões no sentido

de dar clareza, correção e melhor compreensão a este Caderno. As sugestões, críticas e comentários dos colegas professores e dos estudantes – indispensáveis para aprimoramento deste material – são sempre bem-vindos e podem ser encaminhados para o e-mail: hanacarlalima@gmail.com.

Hana Carla Cardonetti Lima

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
PARTE I	10
Texto de Apoio	12
PARTE II	13
Atividades Didáticas	14
Capítulo I - Maquete Sistema Sol-Terra-Lua	14
Capítulo II - Calculadora e Calendário das fases da Lua	19
Capítulo III - Observando a Lua	24
Capítulo IV - Diário de observação	25
PARTE III	27
Sugestões	28
REFERÊNCIAS	33

INTRODUÇÃO

1. Um panorama sobre o ensino de Astronomia

Os assuntos referentes à Astronomia chamam a atenção de pessoas das mais variadas faixas etárias, além disso, fazem parte das orientações curriculares para o ensino médio. A BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe no eixo Vida, Terra e Cosmos, que resultou da articulação das unidades temáticas “Vida e Evolução” e “Terra e Universo”, da BNCC do Ensino fundamental que os estudantes “analisem a complexidade dos processos relativos à origem e evolução da Vida (em particular dos seres humanos), do planeta, das estrelas e do Cosmos, bem como a dinâmica das suas interações, e a diversidade dos seres vivos e sua relação com o ambiente” (BRASIL, 2018, p. 549).

Além disso, aponta também a importância da contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia, para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais.

A inserção da Astronomia no ensino formal exerce um papel fundamental para se discutir Ciências com os alunos, favorecendo assim uma ampliação da cultura científica devido ao tema e as possíveis discussões em questão, isso tudo unido ao fascínio que os fenômenos astronômicos trazem a qualquer público (RODRIGUES; BRICCIA, 2019).

Ao discorrer sobre a alfabetização científica, Chassot (2003) considera-a o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para o cidadão desenvolver-se na vida diária. Apesar de não haver um conceito fechado, é sabido da sua importância. Levando em consideração as características da alfabetização científica, esta pode ser uma perspectiva de ensino de ciências que mobiliza a percepção e torna os alunos (e até mesmo professores) como sujeitos participantes na construção do conhecimento.

Baseado na discussão sobre a importância da alfabetização científica como um objetivo do Ensino de Ciências e, por esta razão, parte do processo de cidadania, Rodrigues e Briccia (2019) apontam para o Ensino de Astronomia como um meio de alcançar esse objetivo. Um ensino que leva o aluno a ser autônomo e alfabetizado cientificamente torna-se um componente importante para a formação educacional das crianças no que tange ao exercício da própria cidadania (RODRIGUES; BRICCIA, 2019).

2. A Lua e suas Fases

A principal teoria que explica a origem da Lua é de que um corpo, do tamanho de Marte, tenha colidido com a Terra há aproximadamente 4,5 bilhões de anos, e os detritos resultantes da Terra se acumularam para formar nosso satélite natural (NASA, 2016).

Quase toda sua superfície está coberta de pilhas de escombros de pó cinza-carvão, pó e detritos rochosos chamados de regolito lunar. Abaixo está uma região de rocha fraturada conhecida como megaregolito.

O aspecto da Lua muda periódica e ciclicamente: as fases lunares. A alternância do aspecto da Lua foi um dos primeiros fenômenos astronômicos observados com atenção pelo homem. Esta periodicidade das suas fases foi, desde a antiguidade, utilizada como unidade de tempo; os doze meses derivam das doze lunações que ocorrem em um ano (CHERMAN;

VIEIRA, 2012).

O ciclo completo dura aproximadamente 29,5 dias. Esse fenômeno é bem compreendido desde a Antiguidade. Acredita-se que o grego Anaxágoras (430 a.C.) já conhecia sua causa, e Aristóteles (384 - 322 a.C.) registrou a explicação correta do fenômeno: as fases da Lua resultam do fato de que ela não é um corpo luminoso, e sim um corpo iluminado pela luz do Sol. A face iluminada da Lua é aquela que está voltada para o Sol. A fase da lua representa o quanto dessa face iluminada está voltada também para a Terra. Durante metade do ciclo essa porção está aumentando (lua crescente) e durante a outra metade ela está diminuindo (lua minguante). Costuma-se dividir as fases da Lua em quatro: nova, quarto crescente, cheia e quarto minguante (KEPLER; SARAIVA, 2014).

Tradicionalmente apenas as quatro fases mais características do ciclo - Lua Nova, Quarto-Crescente, Lua Cheia e Quarto-Minguante - recebem nomes, mas a porção que vemos iluminada da Lua, que é a sua fase, varia de dia para dia. Por essa razão os astrônomos definem a fase da Lua em termos de número de dias decorridos desde a Lua Nova (de 0 a 29,5) e em termos de fração iluminada da face visível (0% a 100%). (KEPLER; SARAIVA, 2014).

Embora seja comum a referência da fase nova como o período entre a nova e a quarto crescente, a fase crescente entre a quarto crescente e a cheia, as fases da Lua são instantes. Na maior parte do Brasil, a cada dia a Lua nasce cerca de 50 minutos mais tarde que na noite anterior.

2.1 Lua Nova

É quando a face visível da Lua não recebe luz do Sol, pois os dois astros estão na mesma direção. Nessa fase, a Lua está no céu durante o dia, nascendo e se pondo aproximadamente junto com o Sol. Durante os dias subsequentes, a Lua vai ficando cada vez mais a leste do Sol, e portanto o lado oeste da face visível vai ficando crescentemente mais iluminado, até que, aproximadamente uma semana depois, temos o Quarto-Crescente, com 50% da face iluminada (KEPLER; SARAIVA, 2014).

2.2 Lua Quarto-Crescente

É quando a metade oeste da face voltada para a Terra está iluminada. Lua e Sol, vistos da Terra, estão separados de aproximadamente 90°. A Lua nasce aproximadamente ao meio-dia e se põe aproximadamente à meia-noite. Após esse dia, a fração iluminada da face visível continua a crescer pelo lado oeste, pois a Lua continua a leste do Sol, até que atinge a fase Cheia (KEPLER; SARAIVA, 2014).

2.3 Lua Cheia

Nesta fase, 100% da face visível está iluminada. A Lua está no céu durante toda a noite, nasce quando o Sol se põe e se põe ao nascer do Sol. Lua e Sol, vistos da Terra, estão em direções opostas, separados de aproximadamente 180°, ou 12h. Nos dias subsequentes a porção da face iluminada passa a cair cada vez menor à medida que a Lua fica cada vez mais

a oeste do Sol, que a ilumina pelo lado leste. Aproximadamente sete dias depois, a fração iluminada já se reduziu a 50%, e temos o Quarto-Minguante (KEPLER; SARAIVA, 2014).

2.4 Lua Quarto-Minguante

Nesta fase, a Lua está aproximadamente 90 graus a oeste do Sol, e vemos iluminada a metade leste de sua face visível. A Lua nasce aproximadamente à meia-noite e se põe aproximadamente ao meio-dia. Nos dias subsequentes a Lua continua a minguar, até atingir o dia 0 do novo ciclo (KEPLER; SARAIVA, 2014).

Uma curiosidade a respeito da Lua é que ela apresenta o movimento de rotação em torno de si com a mesma velocidade e no mesmo sentido com que translada ao redor da Terra. Desta forma, ela apresenta sempre a mesma face voltada para a Terra. Se pensarmos em um habitante hipotético na Lua, na face voltada para o nosso planeta, ele verá a Terra sempre na mesma altura (não ocorre nascer nem o caso da Terra) e, ainda mais, verá nosso planeta Terra apresentar fases: cheia, minguante, nova e crescente (CHERMAN; VIEIRA, 2012).

PARTE I

Lua Nova



Texto de Apoio

O estudo da Astronomia está presente desde os primórdios da humanidade, isso devido ao fascínio que a observação do céu noturno nos gera. Logo após o pôr-do-sol as belezas do céu noturno podem ser contempladas, com a Lua sendo o objeto celeste mais importante, constantemente apresentando fases distintas (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2014).

Em relação ao ensino, no que diz respeito ao Ensino Médio, a Astronomia deve estar presente na matriz curricular como já indicado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2000) e Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+) (BRASIL, 2002). Ainda que reconheçam seu caráter interdisciplinar, ela é incorporada à disciplina de Física, no eixo estruturador Universo, Terra e Vida. Ainda de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018, p. 556) a Astronomia está presente no eixo Vida, Terra e Cosmos:

Ao reconhecerem que os processos de transformação e evolução permeiam a natureza e ocorrem das moléculas às estrelas em diferentes escalas de tempo, os estudantes têm a oportunidade de elaborar reflexões que situem a humanidade e o planeta Terra na história do Universo, bem como inteirar-se da evolução histórica dos conceitos e das diferentes interpretações e controvérsias envolvidas nessa construção.

Em seus estudos Siemsen e Lorenzetti (2017), indicam que ainda existem poucos trabalhos sobre o Ensino de Astronomia no Ensino Médio, sendo que dos trabalhos analisados, evidenciaram que na sua maioria, estes são disciplinares e priorizam a Física, havendo assim lacunas a serem exploradas e investigadas.

Sobre seu caráter interdisciplinar, Langhi e Nardi (2014) apresentam uma análise qualitativa acerca das justificativas apresentadas por pesquisadores brasileiros sobre o Ensino de Astronomia, onde apontam que uma das justificativas apresentadas está o fato de temas e conteúdos sobre Astronomia serem adequadamente interdisciplinares, onde afirmam que outras áreas do saber humano foram supridas com informações e inspirações provenientes da Astronomia, tais como a Física, Química, Biologia, História, Geografia, Navegação, Filosofia, Sociologia, Música, Poesia, Literatura e outras. Para os autores, apesar das variadas justificativas ao Ensino de Astronomia apresentadas, há uma carência de fontes seguras sobre Astronomia, levando em consideração que até mesmo os livros didáticos continuam apresentando erros conceituais. Comentam também a escassez da mídia em documentários sobre esse tema, e até mesmo muitas vezes preferindo exagerar no sensacionalismo em notícias que envolvem assuntos sobre o cosmo. Além disso, não há uma quantidade insuficiente de planetários, observatórios, museus de ciências e associações de astrônomos amadores que poderiam servir de apoio ao ensino de Astronomia nas escolas.

Ainda sobre o Ensino de Astronomia, de acordo com Rodrigues e Briccia (2019), ele pode oferecer suporte aos objetivos de se ensinar ciência, além de potencializar possíveis indicadores da Alfabetização Científica, sendo capaz de tornar a aprendizagem em Ciências mais significativa.

Um tema que chama a atenção de pesquisadores do Ensino de Astronomia é a concepção dos alunos acerca de conceitos astronômicos, entre eles, conceitos sobre as fases da Lua, sendo a Lua o corpo celeste mais próximo da Terra, e, portanto, o que apresenta movimento mais notável para nós.

Sabendo que os alunos ingressantes no Ensino Médio carregam concepções adquiridas no Ensino Fundamental é de grande importância levarmos em consideração tais concepções. Kitzberger, Bartelmebs e Rosa (2019) realizaram uma pesquisa em uma escola com turmas dos anos finais do ensino fundamental (8º anos), sobre as concepções dos alunos acerca das fases da Lua. Onde entendem que a ausência de compreensão espacial da localização dos astros no espaço dificulta a aprendizagem dos conteúdos sobre astronomia, podendo justificar a existência e permanência das concepções alternativas, dificultando o entendimento correto de fenômenos, gerando assim confusão entre os alunos.

Tendo em vista esse cenário, se faz necessário o desenvolvimento de um material de apoio ao professor que vise uma proposta interdisciplinar para o Ensino de Física, dentro de sala de aula, abordando os conceitos envolvidos no estudo das Fases da Lua.

PARTE II

Quarto Crescente



Atividades didáticas

Esta seção propõe ao Professor diversas atividades que envolvem pesquisas em diferentes instrumentos didáticos, como também, sugere que sejam realizados trabalhos individuais ou em pequenos grupos. Além de atividades desenvolvidas em sala de aula e fora dela, há sugestões de leituras complementares.

Capítulo I

Atividade I - Maquete Sistema Sol-Terra-Lua

A atividade a seguir possibilita que os alunos visualizem as fases da Lua através da sua interpretação. Utilizando os materiais, representarão um ciclo lunar completo, permitindo assim a compreensão do mecanismo gerador das fases da Lua.

Objetivo: Representar um ciclo lunar completo.

Materiais: Palitos de churrasco; Bola de isopor (de preferência 5cm ou maior); Fonte de luz (lâmpada); Bloco de anotações; Lápis e/ou caneta.

Preparando a sala: A sala deve ser escura para a realização da atividade e deve haver espaço livre para os alunos circularem. Posicione a lâmpada no centro da sala (esta atividade pode ser realizada em outros espaços além da sala de aula).

Procedimentos do professor: Peça a cada aluno que faça um furo em sua esfera de isopor com o palito e segure o palito, com a esfera presa, em uma das mãos.

Converse com os alunos o que cada objeto da atividade representa. Onde a lâmpada é o Sol, cada uma de suas esferas é a Lua e cada aluno é a Terra.

Você pode aproveitar este momento para discutir com os alunos a respeito do sistema Sol-Terra-Lua, introduzindo temas como tamanhos dos astros, trazendo dados a respeito do diâmetro e distância entre eles. Além disso, é importante discutir com os alunos o tempo necessário para a Lua completar um ciclo completo ao redor da Terra.

Procedimentos do aluno: Gire ao redor da sala para cada uma das fases descritas a seguir.

Lua Nova: Os alunos devem ficar de frente para a lâmpada e estender a esfera diretamente na frente deles, levantando a esfera o suficiente para que eles também possam ver a lâmpada. Esta vista simula uma Lua Nova. Ao olharem para a Lua, percebem que a luz do Sol está iluminando o outro lado, oposto à visão da Lua. Deste modo, ao olharmos da Terra, a Lua não é vista. Solicite aos alunos que façam anotações em seu bloco de notas a respeito da posição em que se encontram e da visão que observam da esfera (a Lua), estas anotações

devem acompanhar um desenho da imagem observada.

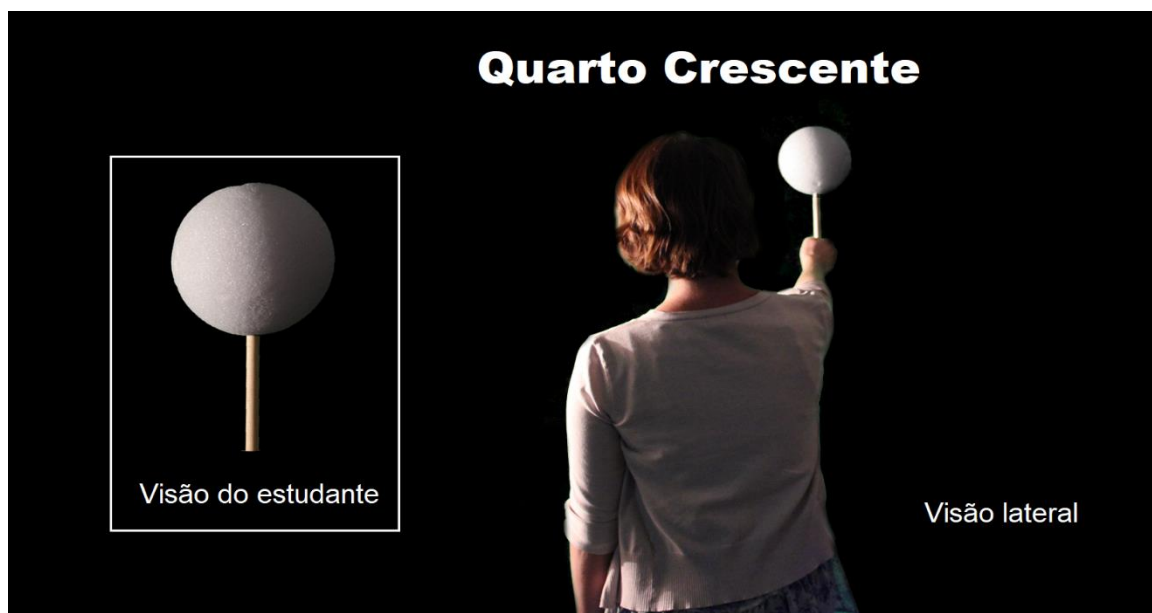
Figura 1 - Lua Nova



Fonte: Adaptado NASA, 2016.

Quarto Crescente: Peça aos alunos que continuem virando à direita de tal forma que a Lua e o corpo estejam a 90 graus à esquerda da sua posição original. Neste momento, a metade direita da Lua deve estar iluminada. Esta fase então é chamada de Quarto Crescente. Solicite aos alunos que façam anotações em seu bloco de notas a respeito da posição em que se encontram e da visão que observam da esfera (a Lua), estas anotações devem acompanhar um desenho da imagem observada.

Figura 2 - Quarto Crescente



Fonte: Adaptado NASA, 2016.

Lua Cheia: Ao moverem a Lua de forma que fique diretamente oposta ao sol, visto da Terra (o aluno), a metade vista da Terra é totalmente iluminada. (É importante certificar-se de que eles mantenham a Lua alta o suficiente para que a "luz do Sol" não seja bloqueada pela cabeça). Solicite aos alunos que façam anotações em seu bloco de notas a respeito da posição em que se encontram e da visão que observam da esfera (a Lua), estas anotações devem acompanhar um desenho da imagem observada.

Figura 3 - Lua Cheia



Fonte: Adaptado NASA, 2016.

Quarto Minguante: Peça aos alunos que continuem o movimento, com os braços estendidos, de forma que agora estejam a três quartos do caminho de volta da posição inicial. Eles podem observar agora que o lado oposto da Lua Crescente está iluminado. Ao continuarem o movimento, os alunos verão que a superfície iluminada está ficando cada vez menor. Retornando assim à Lua Nova. Solicite aos alunos que façam anotações em seu bloco de notas a respeito da posição em que se encontram e da visão que observam da esfera (a Lua), estas anotações devem acompanhar um desenho da imagem observada.

Figura 4 - Quarto Minguante



Fonte: Adaptado NASA, 2016.

Capítulo II

Atividade II - Calculadora e Calendário das fases da Lua

A atividade a seguir possibilita que os alunos compreendam a contagem de tempo através das fases da Lua vinculando à utilização das TICs. Utilizando os materiais, observarão um ciclo lunar completo.

Objetivo: Relacionar o intervalo de tempo entre duas fases lunares iguais e consecutivas utilizando o programa Stellarium e comparar com a informação trazida em um calendário físico (folhinha).

Materiais: Programa Stellarium. Planilha eletrônica ou caderno de anotações. Calendário físico com informações sobre as fases da Lua.



Procedimentos: Acesse o programa Stellarium, que pode ser baixando o programa ou acessando o modo online no site. Para auxiliá-lo você pode acessar ao Guia de Usuário do Stellarium no link a seguir:

https://drive.google.com/file/d/1klb5miS3pLB5pnDHPS_Qay6k9Hd0d7Ab/view

Ajuste o programa para a localidade de Jaraguá do Sul na janela de localização que fica na barra oculta à esquerda da tela.

Figura 5 - Ajustando localidade



Fonte: Arquivos pessoais, 2022.

O programa Stellarium fornece uma série de informações sobre o objeto celeste

clcando com o botão esquerdo do mouse.

Figura 6 - Informações objeto celeste



Fonte: Arquivos pessoais, 2022.

Escolha uma data do calendário físico em que a fase da Lua seja o quarto crescente e insira esta data na janela de data e hora do programa (também no menu oculto do lado esquerdo da tela).

Figura 7 - Ajustando data e hora

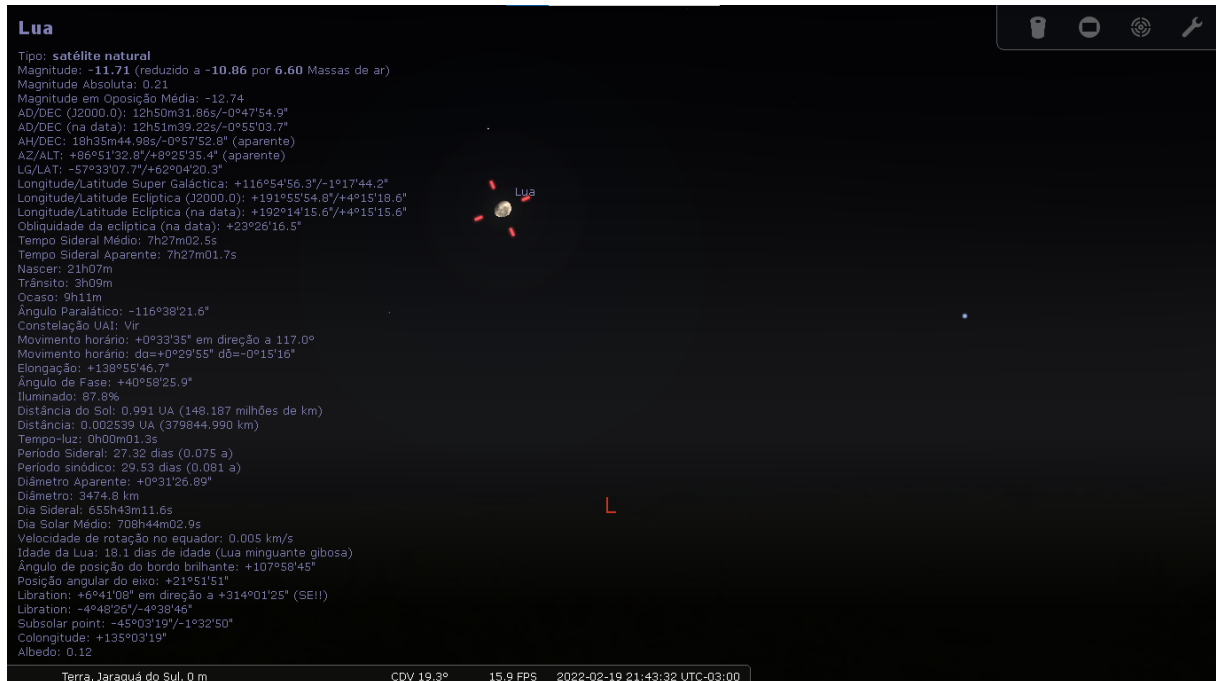


Fonte: Arquivos pessoais, 2022.

Ajuste um horário em que a Lua esteja visível na tela do programa e clique com o botão esquerdo do mouse sobre a Lua. Perceba que aparecerá uma lista de informações sobre a Lua

para aquela data. Dentre as informações está a porcentagem iluminada da superfície lunar voltada para a Terra. Na planilha, anote a data e a porcentagem da superfície iluminada.

Figura 8 - Informações Lua



Fonte: Arquivos pessoais, 2022.

Crie uma tabela com as informações de data e porcentagem da superfície iluminada para os demais dias, utilizando os botões na janela de data e hora, até o dia em que seja observada a mesma fase lunar consecutiva (esta ação pode ser realizada comparando-se a informação da porcentagem da superfície iluminada com a primeira anotação da tabela criada. Os valores podem ser próximos.)

Questões:

- 1) Com base na tabela criada, qual o intervalo de tempo em que a mesma fase voltou a se repetir?
- 2) Compare com a informação trazida pelo calendário físico para a fase quarto crescente seguinte àquela adotada como inicial. Qual foi o resultado?
- 3) Se a fase de referência inicial fosse tomada como sendo a fase nova, qual a porcentagem da superfície iluminada seria observada? Após quanto tempo seria observada a mesma porcentagem da superfície iluminada?
- 4) Assim, podemos concluir que as fases da Lua se repetem em um intervalo aproximado de quanto tempo? Na prática, este intervalo pode ser representado por qual período do calendário?

Capítulo III

Atividade III - Observando a Lua

A atividade a seguir possibilita que os alunos compreendam a contagem de tempo através das fases da Lua vinculando à utilização das TICs. Utilizando os materiais, observarão um ciclo lunar completo.

Objetivo: Estabelecer o período de tempo entre duas fases lunares consecutivas principais utilizando o programa Stellarium.

Materiais: Programa Stellarium. Planilha eletrônica ou caderno de anotações.

Procedimentos: Coloque a localização de Jaraguá do Sul no programa Stellarium.

Ajuste a data para a fase que representa 0% da superfície iluminada, ou seja, fase de Lua Nova (o calendário físico pode ser usado como referência para este início)

Anote a data em que a porcentagem de 0% é estabelecida.

Avançando os dias, anote as datas para as principais porcentagens da superfície iluminada (principais fases): 50% (Quarto Crescente); 100% (Cheia); 50% (Quarto Minguante); 0% (Nova).

Questões:

- 1) Quantos dias, aproximadamente, existem entre duas fases lunares principais?
- 2) Na prática, estes dias representam que período do mês?

Capítulo IV

Atividade IV - Diário de Observação

A atividade a seguir possibilita que os alunos compreendam a contagem de tempo através das fases da Lua vinculando à observação acompanhada de registros.

Objetivo: Estabelecer o período de tempo entre duas fases lunares consecutivas principais utilizando um diário de observação.

Material: Diário (caderno e/ou bloco de anotações), caneta e/ou lápis.

Dicas ao professor: Esta atividade de observação pode ser iniciada durante qualquer parte do ciclo da fase da Lua e deve durar pelo menos 30 dias.

Esta atividade pode ser desenvolvida antes da atividade “Maquete Sistema Sol-Terra-Lua”.

Estas anotações devem acompanhar um desenho da imagem observada.

O clima pode interferir nas observações da Lua. Neste caso, evite pedir aos alunos que mantenham um registro das observações da Lua durante os meses nublados.

Procedimentos: Peça aos alunos que escolham um local fixo para a observação.

Peça aos alunos que anotem em seu diário as informações como: local de observação, a forma que ela apresenta, onde está localizada no céu, data da observação e o clima. Além das informações escritas solicite aos alunos que registrem a fase observada em forma de desenho.

Questões:

- 1) Onde você viu a Lua durante as diferentes épocas do mês?
- 2) Como a aparência da Lua mudou ao longo do mês?
- 3) Em que parte do céu Lua Cheia aparece pela primeira vez?

PARTE III

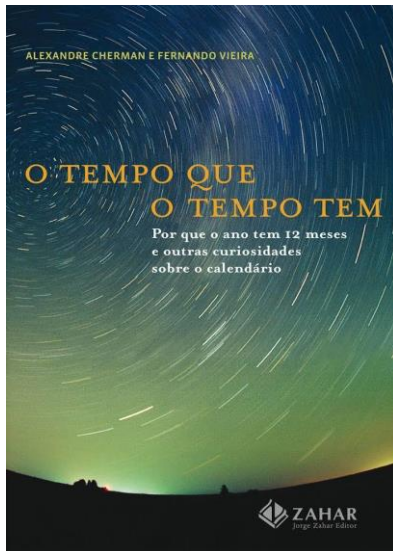
Lua Cheia



Sugestões

1. Leituras complementares

1.1 Livro



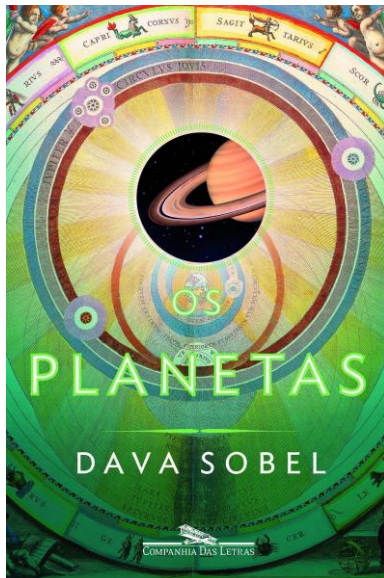
O tempo que o tempo tem

Astronomia e história se unem para explicar a fascinante origem da contagem do tempo. Por que o ano tem 365 dias e os bissextos não? Como se estabeleceu a duração de meses e semanas? As respostas a estas perguntas apresentam inúmeras curiosidades e detalhes desconhecidos pela maior parte de nós. E mais: mostra por que a astronomia está na origem de todas as medidas de tempo; conta a história dos diversos calendários usados em diferentes sociedades.

Autores: Alexandre Cherman e Fernando Vieira

Editora: Zahar

Ano: 2005



Os planetas

Em Os planetas, esses corpos celestes, além do Sol e da Lua, nos são apresentados em sequência, e o resultado é uma surpreendente viagem através do Sistema Solar. Se as informações sobre as origens e peculiaridades físicas dos astros são comuns a todos os capítulos, os estilos com que são relatadas não poderiam ser mais diferentes.

Autora: Dava Sobel

Editora: Companhia das Letras

Ano: 2006

Páginas: 90 - 106

1.2 Artigos

Título: Marés, fases principais da Lua e Bebês

Autor: Fernando Lang da Silveira

Caderno Brasileiro de Ensino de Física - v. 20 - n. 1 - p. 10-29 - abr/2003

Resumo: Os mecanismos responsáveis pelas marés são discutidos, utilizando-se uma matemática acessível a alunos de ensino médio; demonstra-se que tanto a Lua, quanto o Sol são responsáveis pelos efeitos de maré nos oceanos. Apesar da força gravitacional do Sol na Terra ser aproximadamente 200 vezes maior do que a da Lua, os efeitos solares de maré são aproximadamente 2 vezes menores do que os lunares. Uma crença popular muito difundida afirma que o número de nascimentos de bebês está correlacionado com as fases da Lua; apresenta-se um estudo com 104616 datas de nascimento que contradiz essa crença popular Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/~lang/Textos/Fases_da_Lua_bebes.pdf

Título: As fases da Lua numa caixa de papelão

Autores: Maria de Fátima O. Saraiva; Cláudio B. Amador; Érico Kemper; Paulo Goulart; Angela Muller

Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - n. 4 - p. 9-26 - 2007

Resumo: Neste trabalho propomos a construção de material didático de baixo custo para demonstração do conceito de fases de um corpo iluminado. O principal objetivo de nosso material é facilitar a compreensão das fases da Lua da perspectiva de um observador na Terra. O material ajuda na visualização de dois efeitos importantes: (1º) mesmo tendo sempre a metade da "Lua" (representada por uma bolinha de isopor ou de ping-pong) iluminada pelo "Sol" (representado por uma fonte de luz natural ou artificial), nós vemos diferentes frações de sua superfície iluminada, dependendo do ângulo pelo qual a olhamos; (2º) a orientação da borda convexa da Lua nas fases Crescente e Minguante também depende da perspectiva pela qual a olhamos da Terra. O uso de uma caixa fechada permite observar o contraste entre as diferentes fases sem necessidade de estar em uma sala escurecida. Apresentamos também um texto explicativo sobre as fases da Lua, enfatizando a dependência da aparência da parte iluminada com o ângulo de visada.

Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/97/77>

Título: Uma proposta de introdução à astrofotografia

Autores: Leopoldo Gorges Neto; Eduardo Paganelli; Egon Henrique Dums; Luiz Fernando Macedo Morescki Junior.

Caderno de astronomia - n. 1 - v. 3 - p. 109-120 - 2022

Neste trabalho, apresentamos uma proposta de introdução à astrofotografia planetária que foi desenvolvida no projeto de extensão "Astronoifsc" do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Campus Jaraguá do Sul – Centro. A proposta foi separada em duas etapas: i) acoplamento do instrumento fotográfico no telescópio e ii) processamento das imagens. Para a obtenção das imagens, utilizamos um aparelho celular e uma webcam, onde relatamos as particularidades na construção do suporte para seus

respectivos acoplamentos. Apresentamos os resultados que obtivemos de Júpiter e Saturno, discutindo algumas de suas características visíveis nas fotografias e a potencialidade da astrofotografia na divulgação científica, através de transmissões ao vivo que podem beneficiar a popularização da astronomia, e nas aulas de ciências.

Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/astrofotografia/article/view/36834/24707>

2. Internet

2.1 Lua em Movimento - NASA

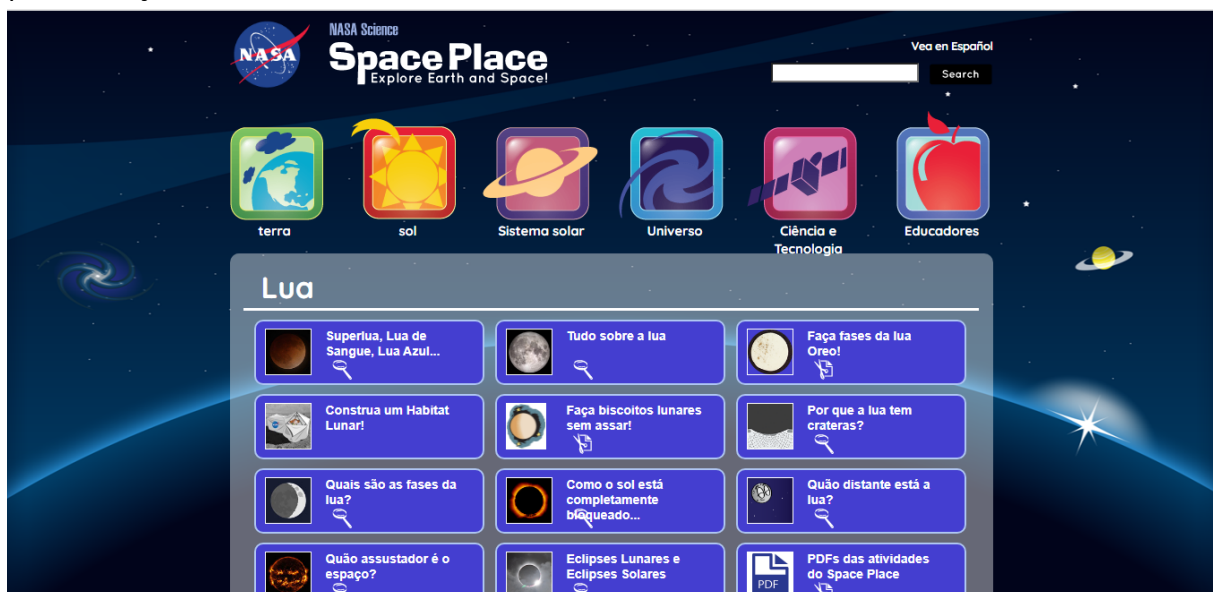
Site interativo que permite ao professor e aluno visualizar a Lua e suas fases.



Link para acesso: <https://moon.nasa.gov/moon-in-motion/moon-phases/>

2.2 Lua para Crianças - NASA

Site interativo que permite ao professor e aluno visualizar a Lua e suas fases, site adaptado para crianças.



Link para acesso: <https://spaceplace.nasa.gov/search/moon/>

2.3 Vídeo Educativo - TV Escola

Espaçonave Terra (TV Escola) - Semana 1

Link para acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=2M5NgPg-szs>

2.4 Vídeo Educativo - TV Escola

ABC da Astronomia - Fases da Lua

Link para acesso:

<https://www.youtube.com/watch?v=N2wTtaJEtNY&list=PL786495B96AB0CC3C&index=9>

REFERÊNCIAS

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

_____. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação e Tecnologia (SEMTEC). PCN+ Ensino Médio: **Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CHASSOT, Áttilio. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 26, p. 89-100, set/dez, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 15/04/21

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Justificativas para o Ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 41-59, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4292/2857>. Acesso em: 22/02/21

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**. Porto Alegre: UFRGS, 2014. 784 p.

RODRIGUES, Fábio M.; BRICCIA, Viviane. O Ensino de Astronomia e as Possíveis Relações com o Processo de Alfabetização Científica. **Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia**, Buri, n. 28, p., 95-111, 2019. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/419/417>. Acesso em: 07/03/21

NASA. **NASA Science: Lua da Terra**. Produzido por: Molly Wasser. Conteúdo desenvolvido por: Andrea Jones, Caela Barry e Tracy Vogel. Disponível em: <https://moon.nasa.gov/inside-and-out/overview/> Acesso em: 19/02/22

NASA. **NASA Jet Propulsion Laboratory: Atividades em sala de aula - Fases da Lua**. Disponível em: <https://www.jpl.nasa.gov/edu/teach/activity/moon-phases/> Acesso em: 30/01/22

NASA. **NASA Jet Propulsion Laboratory: Atividades em sala de aula - Observando a Lua**. Disponível em: <https://www.jpl.nasa.gov/edu/teach/activity/moon-phases/> Acesso em: 30/01/22

CHERMAN, Alexandre; VIEIRA, Fernando. **O céu: histórias e estrelas**. Rio de Janeiro: Fundação Planetário, 2012.

SIEMSEN, Giselle Henequin; LORENZETTI, Leonir. A Pesquisa em Ensino de Astronomia para o Ensino Médio. **Actio: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 185-207, dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6838>. Acesso em: 22/02/21

KITZBERFER, Danilo de Oliveira; BARTELMEBS, Roberta Chiesa; ROSA, Valdir. As Diferentes Concepções Sobre as Fases da Lua de Alunos dos Oitavos Anos do Ensino Fundamental de Uma Escola Pública. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**: RELEA, Buri, n. 28, p. 67-93, 2019. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/410/416>. Acesso em:07/03/21

* Crédito das imagens: Capa, Lua Cheia, Lua Nova, Quarto Crescente. **Galeria de imagens da NASA**. Disponível em: <https://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/index.html>

**APÊNDICE B – Questionário Análise Caderno de Atividades de Astronomia e
Resposta completa**

Questão	Resposta PROFESSOR A
1. Em quais séries do Ensino Médio você atua? Quanto tempo você atua no E.M.?	Atuo com Física nos três anos do ensino médio (tanto em escola pública quanto privada) e também no nono ano do Ensino Fundamental (em escola privada). Sou professor de Física há 6 anos, desde que terminei a graduação em 2016.
2. A respeito das atividades apresentadas, em sua opinião, elas contribuem para o ensino de Astronomia em sala de aula? Por quê?	Acredito que contribuem, especialmente se os objetivos primários com o material de apoio estiverem atrelados à uma introdução ao tema das "fases da lua". Penso que começar discutindo as fases da lua com as atividades de visualização (com a bolinha no palito, por exemplo) e ir desenvolvendo-as até a utilização dos softwares de astronomia é uma forma interessante de ir complexificando os conceitos associados às atividades, bem como as concepções que os estudantes possuem sobre "espaço" ou mesmo "corpos celestes". No entanto, acredito que se com o uso do material ainda for possível colocar como objetivo as discussões sobre aspectos sociais, culturais e históricas, este precisava conter pontos sobre tais aspectos. Apenas apresentar, digamos "tecnicamente", os conceitos de fases da lua e seu movimento, não irá, por si só, resolver problemas de interpretação como por exemplo a crença de que as fases da lua afetam a vida das pessoas, ou até mesmo gestações. Além disso, diversos aspectos históricos da Astronomia enquanto campo de estudos acabam ficando de fora. E não tem problema, penso, desde que se assuma que o objetivo é "ensinar-aprender sobre fases da lua", de maneira mais localizada e não generalizar para "ensinar sobre astronomia" como um todo.
3. Você implementaria esta proposta em sala de aula? Quais atividades? Quais turmas? Por quê?	Sim, implementaria, em qualquer uma das turmas de ensino médio. Primeiro, porque não acredito que localizar apenas a importância desse tema no primeiro ano do ensino médio, seria prudente - uma vez que notamos que ainda precisamos trabalhar mais e melhor temas voltados à Astronomia ou mesmo à Cosmologia, de forma geral. Além disso, esse tema pode servir de fio condutor para diversos outros temas importantes para o ensino de Física. Por exemplo, com ele poderíamos trabalhar questões relacionadas ao movimento, mas

	<p>não apenas cinemática; pelo contrário, poderíamos discutir movimento relativo e a importância na Física em escolher referenciais, sejam eles inerciais ou não. Se o caminho fosse diferente do movimento, poderia discutir gravitação e as diversas formas como a Lua e a Terra formam sistemas de corpos onde as Leis de Newton são generalizáveis. Em outra dimensão, discutiria aspectos culturais a respeito das crenças que se tem em relação à Lua e suas fases; artes - como a técnica de "chiaroscuro" utilizada por Galileu; ou mesmo discussões relativas à História e Filosofia das Ciências como o amplo debate que se discute ser importante hoje a respeito da "não-neutralidade das observações científicas".</p>
<p>4. A respeito dos materiais e tempo necessários para desenvolvimento das atividades, em sua opinião, eles se mostram aplicáveis em sala de aula? Se sim, por quê? Se não, por quê? Quais adaptações você faria?</p>	<p>Acredito que sim, ao mesmo tempo que penso que isso depende mais da relação que o professor estabelecerá com esse material. Ou seja, entendendo ele como de apoio à sua prática, sabendo da liberdade em adaptá-lo, modificá-lo, etc.</p>
<p>5. A respeito das sugestões apresentadas no caderno, em sua opinião, elas se mostram úteis ao ensino de Astronomia? Por quê? Você as utilizaria em sala? De que forma?</p>	<p>Penso que a resposta para essa questão está contemplada na questão 3, mas se por acaso não entendi direito, por favor me contate que eu refaço.</p>
<p>6. A respeito das atividades propostas, em sua opinião, podem ser desenvolvidas em conjunto com professores de outras disciplinas do E.M.? Se sim, quais? Se não, por quê?</p>	<p>Sim, especialmente se considerarmos, como disse na questão 3, o tema de "fases da lua" como um tema que serve de fio condutor e não como um "conceito isolado em si". Penso que se entendido como fio condutor, pode e deve conectar-se com problemas e discussões - especialmente aqueles relacionados às questões sociais, culturais e históricas - de outras unidades curriculares. O que aponta, tanto o potencial interdisciplinar da Astronomia quanto escancara as limitações que o nosso Ensino "mutilado", separando as disciplinas, ainda promove.</p>

<p>7. O que você mudaria no material? (Forma como as atividades são apresentadas, aprofundamento dos temas trabalhados, etc).</p>	<p>Faria alterações apenas, como sugeri antes, se assumisse como objetivo discutir aspectos mais gerais de "Astronomia" como um todo e as dimensões sociais, culturais e históricas. Assumindo que ele é um material de apoio para ensinar-aprender sobre "fases da Lua", eu não mudaria nada.</p>
---	--