O Mundo da Lua

Gilberto de Melo Dumont

O Mundo da Lua

1ª Edição
Edição do autor
Patos de Minas - 2021

© *Copyright*, 2021, Gilberto de Melo Dumont

Edição:
Gilberto de Melo Dumont

Gráfica:
Saga

Capa:
Gilberto de Melo Dumont

Revisão ortográfica:
Nílvio José de Melo

Revisão geral:
Juliana Aparecida Dumont Pereira

D893 Dumont, Gilberto de Melo, 1983-

O Mundo da Lua / Gilberto de Melo Dumont; imagens LROC/ NASA – 1. Ed. – Patos de Minas, Edição Independente, 2021.

224 p. ; 23cm.

Inclui Bibliografia.

ISBN: 978-65-00-07875-6

1. Por que estudar a Lua. 2. A origem da Lua.
I. Título. II. Autor.

CDD: 520
CDU: 523.3



Todos os direitos reservados.



Dedico esta obra à criança que em mim habita!

Agradecimentos

Aos meus pais, Nílvio e Aparecida, por me ampararem nos estudos, nunca deixando faltar subsídios, mesmo diante das dificuldades. À minha irmã Débora, pelo incentivo constante. À minha esposa Juliana, pelo apoio incondicional. E aos meus filhos, Nícolas e Yuri, meus elos com o futuro. O mais sincero agradecimento ao Grupo Setta e ao Unipam (Centro Universitário de Patos de Minas), sem os quais este livro jamais teria se concretizado.

Ao escrever este obra, tive a sorte de estar em contato com pessoas envolvidas no estudo lunar, com quem muito aprendi, e jamais deixaria de agradecê-las, pelo apoio, sugestões e críticas. São eles: Antônio Rosa Campos (Sky and Observers), Andrés Esteban de la Plaza (CARJ - Clube de Astronomia do Rio de Janeiro), Avani Soares (Observatório Parsec), Carlos Alberto Palhares (Observatório Zênite), Conrado Serodio (Observatório Antares), Nelson Soares Travnik (Observatório de Piracicaba) e Rosely Grégio.



Observatório de Astronomia de Patos de Minas®

OBSERVATORIODUMONT.COM.BR



Sumário

Sobre a obra **15**

Prefácio **19**

Introdução **21**

Por que estudar a Lua? **25**

Selenografia: um pouco de história **28**

Selenógrafos brasileiros **37**

Contribuições brasileiras na conquista da Lua **39**

Origem e Superfície da Lua **43**

Mas o que é a Lua? **43**

Teoria da coacreção **49**

Teoria da fissão **49**

Teoria da origem comum **50**

Teoria da captura **50**

Teoria do grande impacto **51**

Superfície lunar **54**

Tectonismo e vulcanismo **61**

Face visível e face oculta: dois lados tão diferentes **61**

Estruturas Lunares **65**

Crateras **65**

Crateras simples **67**

Crateras complexas **70**

Crateras raiadas **72**

Crateras fantasmas **74**

Crateras de halo escuro (*Dark-Halo Crater*) **75**

Bacias de impacto *(Impact Basin)* **78**
Montanha e Cordilheira *(Mons, Montes)* **83**
Mar/Mares e Oceanos (*Mare*/*Marias* e *Oceanus*) **85**
Cadeia de crateras - *Catena* (pl. *Cateanae)* **88**
Domos ou cúpulas (*Dome)* **90**
Cumes rugosos - *Dorsum* (pl. *Dorsa*) **92**
Lagos (pequenas planícies) - *Lacus* **95**
Pântanos – *Palus*, (pl. *Paludes*) **96**
Cabo (promontório) – *Promontorium*, (pl. *Promontoria*) **98**
Canal – *Rima* (pl. *Rimae)* ou vale estreito *(Rille)* **99**
Escarpas (*Rupes*) **102**
Baía (*Sinus*) **103**
Vales (Vallis,Valle) **105**
Crateras brasileiras na Lua **108**
Crateras e mulheres da Lua **112**
Pareidolia na Lua **115**
Uma "ponte alienígena" na Lua **117**
Água na Lua **128**
Influências da Lua **132**
A Dinâmica da Lua **143**
Órbita e movimento de revolução da Lua **143**
Fases da Lua **147**
Lua Nova **149**
Quarto-Crescente **150**
Lua Cheia **151**
Quarto-Minguante **152**
Movimento de rotação da Lua **156**

Eclipses **159**

Eclipse solar **164**

Eclipse lunar **167**

TLP (*transiente lunar phenomena*) **171**

Albedo lunar **173**

As cores secretas da Lua **176**

A Lua e a Páscoa **177**

Lunação **179**

Idade lunar: 0 ..... **180**

Idade lunar: 1 dia **181**

Idade lunar: 4 dias **184**

Idade lunar: 5 dias **186**

Idade lunar: 6 dias **188**

Idade lunar: 7 dias **188**

Idade lunar: 8 dias **191**

Idade lunar: 9 dias **193**

Idade lunar: 10 dias **198**

Idade lunar: 11 dias **199**

Idade lunar: 12 dias **203**

Idade lunar: 13 dias **207**

Idade lunar: 14 dias **209**

Considerações finais **215**

Referências: **217**

Sobre a obra

Ainda no ano de 2018, enquanto escrevia o livro "Astronomia – Uma breve história", dedicava-me paralelamente ao estudo lunar, à observação e ao registro de fotos da superfície da Lua. Foi durante uma sessão de fotos da região de *Hadley-Apennine*, local de alunissagem da Apollo 15, em 1971, e a análise das características ali presentes, com foco em *Hadley Rille*, que nasceu o desejo de elaborar um guia abrangendo a superfície visível da Lua, elencando suas características, acidentes e curiosidades, assim como o local de pouso das missões Apollo da NASA. Percebi que uma produção assim, em português, seria bastante interessante para aqueles que se dedicam ao assunto, já que há mais de meio século, não se encontra uma publicação brasileira em livro sobre o tema e, além do mais, o mundo está novamente em uma nova corrida espacial, com a Lua sendo o primeiro degrau.

Aquele ano de 2018 estava deveras curto para outro projeto, uma vez que juntamente com o livro "Astronomia – Uma breve história" eu terminava a monografia da pós-graduação em Ensino de Astronomia. Ambos projetos só foram finalizados no final de 2019. Vagarosamente, naquele ano, entre as poucas horas vagas, este livro foi sendo esboçado.

Nas palavras de *Sir*. Ernest Shackleton, Capitão do *Endurance* (1915) e explorador da Antártida, "Um homem deve se ajustar a um novo objetivo assim que o antigo cai por terra." Neste sentido, uma vez que foram findados os objetivos anteriores, o ano de 2020 já iniciou com o foco voltado para esta obra. Paralelamente, aceitei assumir a Coordenação de Estudos Lunares da União Brasileira de Astronomia, pois isso corroboraria com o estudo lunar, em que estava focado, e me colocaria em contato com outros estudantes e astrônomos que desempenham trabalhos envolvidos com o tema. Foi desta forma que

durante o ano de 2020 e parte de 2021, dediquei-me ao registro desta obra, no contínuo objetivo de compartilhar astronomia, com linguagem simples e sempre alinhada à visão científica. Neste ínterim, o livro deixou a ideia inicial de ser somente um guia ilustrado com fotos, e ganhou características teóricas, porém, permanecendo uma obra de fácil e agradável leitura, dispensando conhecimentos técnicos e matemáticos. As imagens aqui colocadas são de minha autoria, registradas no Observatório de Astronomia de Patos de Minas, de colaboradores que autorizaram seu uso e de agências espaciais, disponibilizadas como domínio público, sempre resguardando as fontes e com os devidos créditos.

Durante a elaboração do livro ficou evidente a escassa bibliografia brasileira sobre o assunto, caracterizando assim um ineditismo após quase 60 anos sem a publicação de um livro sobre estudo lunar por autor brasileiro. Um dos últimos a que tivemos acesso foi: Lua – Degrau para o infinito, publicado em 1962 por Rubens de Azevedo. Neste ano de 2021, comemorações em homenagem ao centenário de Rubens de Azevedo serão realizadas por entidades astronômicas em todo o país. Aproveito para dedicar esta obra a este autor, responsável pela divulgação da astronomia e um dos pioneiros do estudo lunar no Brasil.

Por fim, mais uma vez a inércia foi vencida. E foi pensando em dividir o conhecimento com você, caro leitor, que concretizo mais esta obra. Boa leitura!

Durante a leitura, você irá encontrar *QR Codes* para acessar conteúdos complementares. Basta direcionar a câmera de seu celular para o código e clicar no *link* que aparecerá no navegador do seu aparelho. Você será direcionado a vídeos ou fotos complementares automaticamente. Se porventura, seu aparelho não possuir leitor de *QR Codes*, baixe algum aplicativo para esta função. Existem vários disponíveis gratuitamente.

Em memória do selenógrafo brasileiro
Rubens de Azevedo (1921-2008)

Prefácio

A Lua possui mistério que o tempo não conseguiu apagar. Enquanto existir a humanidade, ela continuará a ser a Lua dos sábios, dos filósofos, dos sonhadores, dos místicos e de músicos como C. Debussy, K. Rogers e Pink Floyd. Quem já experimentou observar uma Lua Cheia, ao som da Sonata ao Luar de Ludwig van Beethoven? É um momento mágico que suscita emoções e deslumbramento. No campo, nas cidades ou no espaço, a Lua é o astro mais próximo de nossas cabeças. Ao telescópio, é o único astro que proporciona empreendermos um passeio acima das suas montanhas, vales, planícies, sulcos e crateras.

Este livro vem em um momento bastante oportuno, no momento em que a Lua é alvo de grande interesse das agências espaciais, em montar bases em nosso satélite. A importância da observação do nosso satélite foi reforçada quando em junho de 1968, veio a lume o "Chronological Catalog of Reported Lunar Events", de autoria do famoso Patrick Moore, L. Welther e Barbara Middlehurst. Pesquisa histórica efetuada por esses especialistas em 253 publicações, resultando em 579 relatos de fenômenos inusitados observados na Lua dentre os anos de 1650 a 1967. Isso motivou a criação, por parte da NASA-JPL-Smithsonian Institution, do programa LION (Lunar International Observers Network), centrado nas observações dos chamados TLPs ou, Transient Lunar Phenomena, que contou com observadores dos cinco continentes, inclusive do Brasil, e que foi coordenado pelo astrônomo Ronaldo R. Freitas Mourão, do Observatório Nacional. O programa foi desenvolvido desde a missão Apollo 8, até a Apollo 13. Depois dos EUA, o Brasil foi o país que mais colaborou com observações. Constatações importantíssimas foram registradas, mostrando que a Lua é ainda palco de muita atividade.

O efeito de maré da gravidade da Terra sobre a Lua, muito maior que o da Lua sobre nós, resultou em muitos dos fenômenos observados. A maioria dos TLPs ocorre com mais frequência, quando a Lua está no perigeu, ou seja, em sua menor distância em relação à Terra. Depois das missões Apollo, com o término do Programa LION, as observações lunares sofreram drástica redução, como se não houvesse nada mais a observar. Puro engano! O emprego de ópticas refinadas, introdução do CCD (charge-coupled device) e digitalização de imagens, demonstraram que ainda há muito que pesquisar, no momento em que, a utilização de longas filmagens com câmeras ultrarrápidas e sensores com CCD, estão registrando numerosos impactos de meteoroides. Estes registros, acrescidos de outras ocorrências, estarão associados à segurança das futuras bases lunares, lembrando que fragmentos de alguns gramas podem perfurar chapas resistentes. Assim, novamente a observação lunar retornou com força total, contribuindo para os programas espaciais das nações envolvidas.

Que os leitores, ao lerem esse livro, sintam-se motivados a irem mais além, no afã de aprender melhor sobre nossa eterna companheira e, quiçá, contribuir com observações para o programa de monitoramento do nosso satélite.

Nelson Travnik é Membro Titular da Sociedade Astronômica da França, atuou nos observatórios municipais de Campinas (SP), Americana (SP) e Piracicaba (SP).

Introdução

A Lua acompanha a imaginação e o fascínio do homem desde o início da humanidade. Para a Lua Cheia os gregos deram o nome de Selene, e Ártemis para o Quarto-Crescente. Para o Quarto-Minguante ou Lua Nova denominaram-na como Hécate. Para os romanos tratava-se de Luna e também Diana. Para os chineses era Kwan-Yin e entre os povos da Mesopotâmia era a deusa Sin, sendo substituída mais tarde por Ishtar, na Babilônia. No hinduísmo, o deus Shiva traz características andróginas, unindo masculino e feminino numa única imagem e carregando a Lua Crescente como um de seus símbolos, significando o ciclo dos tempos ou até mesmo o controle sobre o tempo ao trazer a Lua sobre sua cabeça. Até mesmo a Igreja Católica possuía referências ao nosso satélite, aconselhando fiéis a casar ou mudar de casa durante a Lua Crescente. Além do mais, uma imagem católica, a de Imaculada Conceição, mostra a santa pisando uma Lua Crescente, o que indica renovação e ressureição, além de outro sentido, que seria o do cristianismo vencendo o islamismo, que tem como símbolo uma Lua Crescente. No Brasil, a Lua ficou conhecida entre os índios como Cairê ou Jaci.

O certo é que a Lua, nosso satélite natural, recebeu inúmeros nomes pelas diferentes civilizações aqui da Terra, fruto do fascínio e de uma gigantesca influência sobre os povos, e que persistiu ao tempo.

No *QR Code* ao lado você pode visualizar algumas bandeiras de nações que sofreram forte influência do Império Otomano, cuja cultura tinha na Lua um dos símbolos mais expressivos. A Lua Crescente acompanhada por uma estrela, fulgura comumente nas bandeiras de nações islâmicas, uma vez que esta era a religião professada pelos otomanos.

A Lua desempenhou também grande papel nos primeiros calendários, e devido seu rápido e pontual ciclo de aproximados 28 dias, tornou-se a primeira referência para a medição do tempo, sendo conhecida ainda como a Lua de Plantar e a Lua de Colher. Artefatos pré-históricos indicam que desde o período paleolítico o homem já tinha conhecimento das fases da Lua. Provas deste conhecimento podem estar registradas, por exemplo, no pequeno pedaço de osso encontrado na região de Dordonha, na França. Datado de cerca de 32.000 AEC[1] o objeto apresenta o que alguns pesquisadores acreditam tratar-se de inscrições que representam uma sequência lógica que reflete a variação dos ciclos lunares. Outros vestígios identificados em pinturas rupestres, como nas encontradas nas cavernas de Lascaux, também na França, datadas de cerca de 17.000 AEC, indicam grupos de pequenos círculos que, dispostos em fileiras, descreveriam a evolução das fases da Lua. Outro valioso achado do ponto de vista arqueológico, por tratar-se de artefato tão antigo e que elucida a importância da Lua e sua influência no modo de vida das civilizações primitivas, foi o Disco de Nebra. Estes objetos nos revelam que desde tempos remotos os homens adoraram a Lua assim como a temeram. Eclipses da Lua e do Sol, por exemplo, eram recebidos com pavor por inúmeras civilizações, as quais enxergavam nestes fenômenos, maus presságios. Desde autoflagelação a sacrifícios, tudo era tentado para afugentar a "fera" responsável por "devorar" o Sol ou a Lua. Lendas análogas foram registradas em todas as culturas primitivas. Na China, na Índia, na Malásia, na África, na América do Norte e Sul, algazarras eram organizadas com base na crença de que o eclipse se devia ao ataque de algum monstro.

[1] Antes da Era Comum – Equivalente ao a.C (antes de Cristo), e, EC - Era Comum - equivalente ao d.C. (depois de Cristo).