

## VIABILIDADE DO SOFTWARE DS9 PARA MEDIÇÕES DE CRATERAS LUNARES

**Alexandre Henrique dos Santos Cruz**

henrique.alehsc@gmail.com

**Valdevan da Silva Santos**

valdevanufs@gmail.com

**Resumo:** A lua é um satélite natural que tem um período orbital semelhante a rotação da terra, por isso, é possível apenas observar em ambiente noturno uma das “faces” da mesma. No presente trabalho será abordada a funcionabilidade do software DS9 para o cálculo do diâmetro de crateras lunares, sendo apresentado também algumas funções básicas do aplicativo utilizado, afim de garantir ao leitor um maior entendimento sobre o objetivo proposto. Além de que, será demonstrado no mesmo, dois modelos de como realizar as possíveis medições do determinado objeto de pesquisa, as crateras Copernicus e Eratosthenis. Um dos métodos focado na utilidade da ferramenta régua e o outro usando a ferramenta círculo, ambas presente no DS9. Para que se tornasse possível a obtenção de resultados mais concisos, foram realizadas dez medições para cada ferramenta, após isso fora feita uma breve comparação entre os dois modelos e explicitado, a partir da análise, qual de ambas as opções mostrasse possivelmente mais viável para o objetivo que pretendeu-se alcançar nesse trabalho. Os resultados basearam-se nos dados obtidos através dos cálculos e no âmbito gráfico das imagens.

**Palavras-chave:** Observação, diâmetro, ferramentas, programa.

### INTRODUÇÃO

A lua desde a antiguidade sempre despertou a imaginação de diversos povos. Na antiga Grécia, por exemplo, a lua era representada como uma divindade, tendo como sua personificação a “Selene”, filha do titã “Hiperião”. Já na civilização Inca, havia uma deusa que representava a lua chamada de Mama-Quila (deusa da lua), considerada filha do deus Sol “Inti”. Os Maias por outro lado, via a lua como um ser demoníaco intitulado “Ixchel”.

A desmistificação de tais visões sobre a lua vieram surgir por volta do século XVII, quando o Físico Galileu Galilei construiu o primeiro telescópio para cunho astronômico. Essa inovação possibilitou uma melhor visão da superfície lunar, surgindo assim, novas interpretações sobre suas características. Como cita Shida e Scarano (2003) “Com o início da utilização dos telescópios no século XVII, todas essas figuras animais deixaram de existir. A superfície da Lua começou a revelar formas muito parecidas com as da Terra: havia montanhas, vales, baías, crateras”. Com a evolução da tecnologia foram desenvolvendo-se novos telescópios com mais capacidade de aumento, o que possibilitou uma visão mais detalhada da superfície lunar.

Tendo uma visão mais detalhada da lua tornou-se possível observar estruturas de características semelhantes a da Terra, sendo a mais abundante entre elas as crateras. Esses tipos de formações tinham suas origens desconhecidas até o início do século XX.

Algumas crateras receberam nomes de personalidades de algumas áreas, como Santos Dumont pai da aviação e Tycho Brahe grande Físico do século XVI.

Com a tecnologia atual é possível determinar o valor aproximado do raio das crateras. Para isso, foram desenvolvidos alguns softwares que servem para analisar imagens obtidas através de telescópios, em especial, da lua. O DS9, que será utilizado para a realização desse presente trabalho, é um software que facilita bastante essa medição. Ele possui opções que alteram o contraste da imagem, zoom, inclinação, cores, etc. Porém, sua principal função, que ajuda na medição

das crateras, é a de calcular a quantidade de pixels de uma determinada região.

Com isso, o objetivo geral deste presente artigo é demonstrar a aplicabilidade do software DS9 para medições de crateras lunares, usando como exemplo as crateras denominadas Copernicus e Eratosthenes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Na realização do presente artigo adotamos uma metodologia de caráter demonstrativo para que se tornasse possível fornecer uma quantidade de dados de maneira mais significativa.

O intuito do mesmo está direcionado a aplicabilidade do DS9 em medições das crateras lunares Copernicus e Eratosthenes, para isso foi necessária a utilização de alguns equipamentos como Telescópio CPC 800 e Câmera DSLR Canon T6i. Ambos os equipamentos foram utilizados no registro da imagem que foram usadas como base para as medições dos diâmetros das crateras.

### Tratamento e amostragem

Para a análise das imagens utilizou-se o software “SOA imagem DS9” ( ou apenas DS9). Com ele foi possível realizar algumas alterações nas imagens para uma melhor visualização das crateras Eratosthenes e Copernicus, como redução de luminosidade e mudança de contraste.

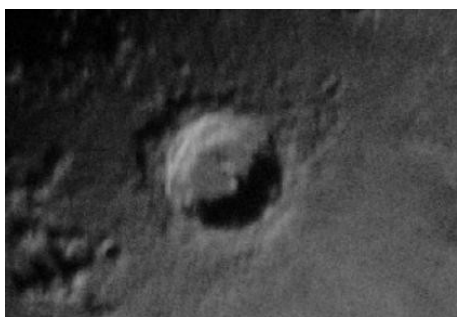


Figura 1 - Cratera Copernicus



Figura 2 - Cratera Eratosthenes

Utilizou-se as ferramentas “Ruler”, “Circle” e “Point” do DS9, cada uma delas servem para melhorar a precisão na medição dos diâmetros. De forma semelhante, é possível calcular o diâmetro das crateras utilizando somente a ferramenta “Circle”. Para uma maior número de dados foi utilizados ambos os métodos.

### Análise estatística

Para calcular o diâmetro de uma cratera através de uma imagem é necessário anteriormente estabelecer uma relação entre o tamanho de cada pixel em que o objeto de estudo foi registrado e uma unidade de medida muito utilizada da observação de corpos celestes conhecida como arco de segundo.

$$\left( \frac{\text{pixel}}{\text{focal}} \right) * 206,265$$

Já que as imagens foram registradas através da câmera com o auxílio do telescópio como focal, os dados a serem inseridos na equação (1) é o comprimento de cada pixel e a distância focal da objetiva.

$$\text{pixel} : 3,7\mu$$

$$\text{focal} : 2.032\text{mm}$$

$$\left( \frac{3,7}{2.032} \right) * 206,265 \cong 0,36$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Resultados

Com todas as 3 funções (Ruler, Circle e Point) em uso basta registrar o valor que aparece na função “Ruler”. Para uma maior precisão, foram realizadas dez medições para cada cratera.

**Tabela 1** - Dado utilizando a opção “Ruler”.

Diâmetro (Pixel)	
Copernicus	Eratosthenes
146,52988	94,51190
147,42670	94,00530
151,86238	94,51060
150,13263	94,84720
145,98058	94,47880
146,26530	94,42990
145,29340	94,58460
146,47870	95,27330
147,71040	95,95960
149,77566	95,72090
Média	147,74492

Utilizando somente a função “Circle”, basta observar o resultado da aba de propriedades da mesma e multiplicar o valor do raio mostrado por dois.

**Tabela 2**-Dados utilizando somente a opção “Circle”.

Diâmetro (Pixel)	
Copernicus	Eratosthenes
150,44843	95,718008
149,06053	94,928658
149,48884	93,962002
148,33423	95,197156
148,14034	96,929120
149,59452	96,536322
148,46055	94,651968
150,01371	92,859744
149,59735	96,425676
150,06490	95,124650
Média	149,32034

### Discussões

Os resultados apresentados mostram que a ferramenta “ruler” do software DS9 é mais eficiente para a medição de crateras lunares. Os percentuais de erro apresentados através do uso da mesma em Copernicus e Eratosthenes foi de, respectivamente, 3,2% e 9,7%, enquanto a opção “circle” mostrou uma

menor eficácia apresentando percentuais de 4,7% e 10,2%. Uma possível justificativa para tal é que as crateras não são perfeitamente circulares, por isso a função “circle” acaba deixando pontos em falso. Já a “ruler”, pode ser posicionada diretamente nas extremidades das crateras mostradas nas imagens.

### Conclusões

Conclui-se que o software DS9 mostrou-se bastante propício para medições de crateras lunares. Suas ferramentas são de fácil manuseio além de ser compatível com sistemas operacionais padrões. Por apresentar tais características, o programa pode ser usado em atividades didáticas tanto em ensino básico, como em ensino superior.

### Referências

SHIDA, Raquel Yumi; SCARANO JÚNIOR, Sergio. **Medindo as Dimensões de Crateras Lunares**. Disponível Em: <<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/crateras.pdf>>. Acesso em: 30 de Maio de 2019.

PEREIRA, Marco A. Stanojev, PEREIRA, Antonio Pacheco. **Dos Deuses Sanguiários Ao Deus de Amor**. 2ª Edição Maio de 2014. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=2n5KBQAAQBAJ>>: Acesso em: 13 de Jun. de 2019.