



## INVESTIGANDO SISTEMAS PLANETÁRIOS ATRAVÉS DO MÉTODO DE TRÂNSITOS

Marcelo Aron Fetzner Keniger

Professor orientador: José Eduardo da Silveira Costa  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

### Introdução

Desde a detecção do primeiro exoplaneta, em 1995, mais de 4000 já foram encontrados. O método que resultou no maior número de descobertas é o método de trânsitos, que consiste em identificar depressões periódicas na curva de luz de uma estrela causadas quando um planeta passa em frente à ela (Fig. 1). Com esses dados, é possível extrair algumas informações sobre o sistema, como o período e o semieixo maior da órbita, assim como o raio do planeta.

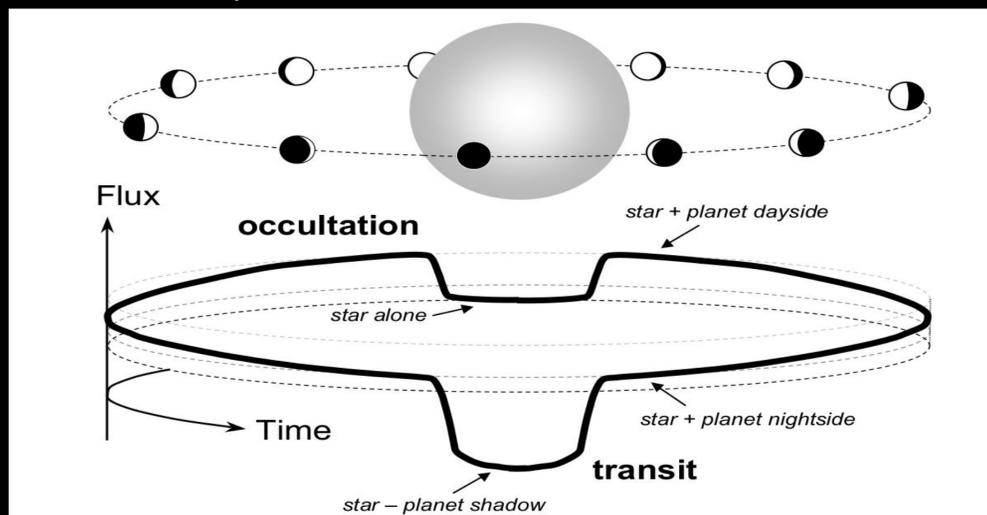


Fig. 1: Trânsito planetário. A passagem do planeta em frente à estrela causa uma depressão na sua curva de luz. Fonte: [1]

### Objetivo

Nesta pesquisa, são usados dados do telescópio espacial TESS ("Transiting Exoplanet Survey Satellite"), lançado em Abril de 2018 (Fig. 2). O objetivo principal é identificar e caracterizar sistemas planetários de forma automática, selecionando candidatos propícios para observações subsequentes baseadas no método de velocidades radiais.

### Metodologia

Foi desenvolvido um programa em Python para o download do Alert Data do TESS, disponibilizados no site do MAST ("Mikulski Archive for Space Telescopes") e para realizar a análise das curvas de luz. O método BLS ("Box Least-Squares") e o algoritmo de Levenberg-Marquardt são utilizados no ajuste de modelos de trânsitos. Como resultado obtém-se um relatório listando os candidatos estudados com seus respectivos parâmetros calculados e curvas de luz, para que se possa rapidamente compará-los e selecionar os resultados satisfatórios (Fig. 3).

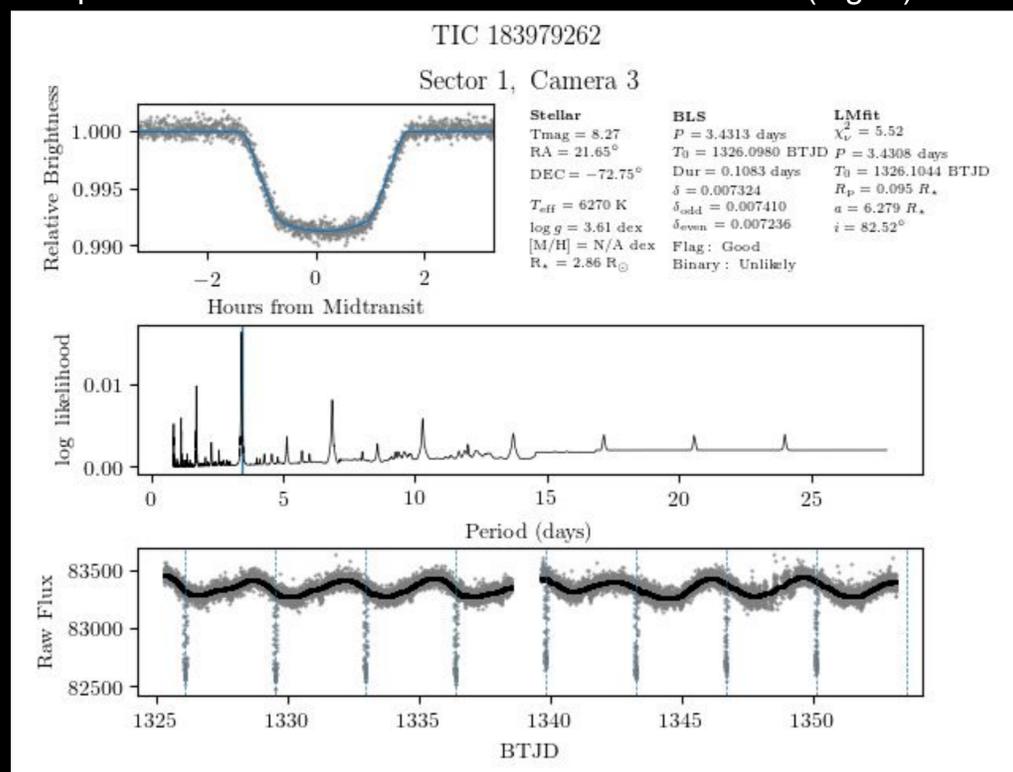


Fig. 3: Relatório de saída do programa desenvolvido com os resultados para a estrela TIC 183979262, como exemplo. O painel inferior mostra a curva de luz da estrela com um filtro mediano usado para normalizar os dados e remover oscilações. No painel central está exibido o periodograma resultante do método BLS, com o período mais provável (o pico) indicado. No painel superior à direita são listados os parâmetros estelares e os parâmetros calculados pelo algoritmo. No painel superior à esquerda é mostrado o perfil do trânsito planetário para o período orbital encontrado, junto com uma curva de luz modelo gerada a partir dos parâmetros calculados.

### Resultados e Conclusão

O programa foi capaz de analisar todos os candidatos do Alert Data disponibilizados no site do MAST, e resultados de acordo com o esperado foram obtidos. Devido à generalidade do algoritmo, alterações no código serão necessárias para uma melhor análise dos dados de alguns candidatos. Em conclusão, o programa desenvolvido mostrou ser uma boa ferramenta para uso com um grande volume de dados de trânsitos, conseguindo extrair satisfatoriamente parâmetros orbitais de sistemas exoplanetários.

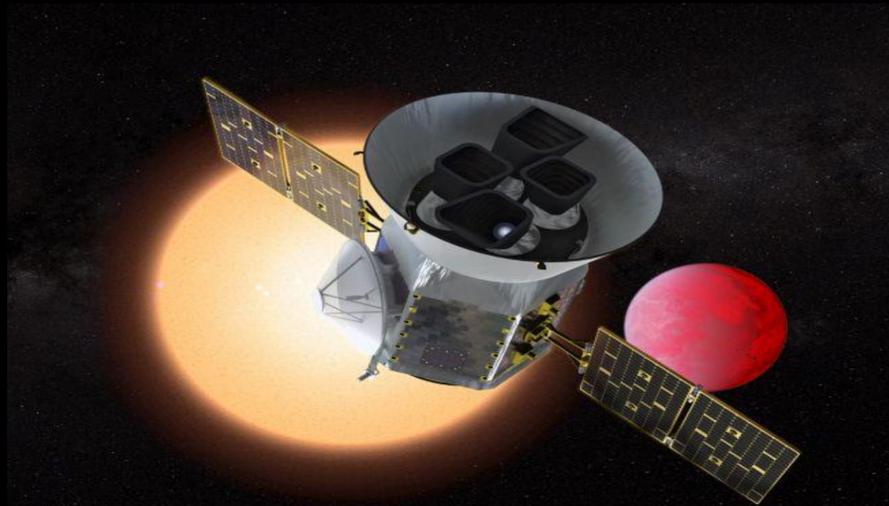


Fig. 2: Reperentação do telescópio espacial TESS. Fonte: NASA Goddard Space Flight Center.

### Referências

- [1] Seager, S. *Exoplanets*. 2010, University of Arizona Press. ISBN 978-0-8165-2945-2.  
 [2] Ricker, G. R.; Winn, J. N.; Vanderspek, R.; Latham, D. W., et al. 2014, SPIE Conference Series, Vol. 9143. *Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS)*.  
 [3] Kovács, G.; Zucker, S.; Mazeh T. 2002, A&A, 391, 369-377. *A box fitting algorithm in the search for periodic transits*.