

A ANÁLISE DE DADOS E LIMITAÇÕES NOS MÉTODOS DE DETECÇÃO DE PLANETAS EXTRA-SOLARES

LeticiaSoares Losi, Anne Victória Rodrigues da Costa (orientador)

Elite Madureira I / Rio de Janeiro - RJ

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa visa na investigação dos planetas localizados fora do sistema solar, orbitando outras estrelas, denominados exoplanetas. Nesse contexto, o projeto analisa as implementações práticas e impactos dessas descobertas tanto para a comunidade astronômica, quanto para o desenvolvimento da humanidade.

Nesse contexto, a problemática reside na investigação das limitações nos métodos de detecção dos exoplanetas, onde a presença de planetas semelhantes à Terra ou menores é pouca, representando cerca de 25% do total de 5566 planetas catalogados (NASA, 2023). Embora tenha avanços tecnológicos e diversas detecções desses corpos celestes em um curto período de tempo, ainda não foram suficientes para superar a limitação abordada.

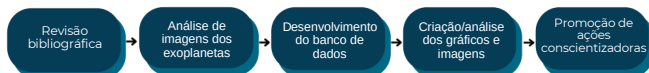
Por fim, este estudo aborda sobre a relevância que os planetas semelhantes à Terra oferecem para a população, bem como o impacto direto que o aprimoramento desta pesquisa exerce sobre a tecnologia e a economia de um país. Além disso, o projeto também contempla mecanismos para divulgar a ciência de forma didática e acessível a todos.

2. OBJETIVO

O objetivo principal consiste na análise da viabilidade de detecção de exoplanetas, visando expor os métodos de detecção aplicados nos mesmos. Nesse contexto, a pesquisa se concentra em:

- Analisar as limitações e, simultaneamente, os avanços tecnológicos associados à detecção de planetas extra-solares.
- Apresentar a relevância dos exoplanetas, essencialmente os recursos que oferecem, tanto para explorações quanto economicamente.
- Promover conscientização sobre a diversidade e a importância das descobertas a esses corpos celestes, tanto para a ciência quanto para o desenvolvimento da humanidade.

3. METODOLOGIA



a) Nesta primeira etapa, utilizou-se critérios de inclusão e exclusão de artigos. Dessa maneira, houve exclusão daqueles que não pertenciam à língua portuguesa e inglesa. Além disso, com as palavras-chave "Métodos de detecção", restando 1.481 artigos. Portanto ao delimitar aos três principais métodos, identificando 803 artigos.

b) No catálogo de nomeação dos planetas extra-solares da NASA, foi realizada uma seleção aleatória de 500 (quinhentos) exoplanetas. Em seguida, por meio do software da NASA, denominado Eyes On Exoplanets, procedeu-se à análise do sistema planetário de cada exoplaneta para a coleta de dados específicos, tais como massa, raio, período orbital, entre outros.

c) Os dados obtidos no simulador da NASA foram registrados em uma planilha contendo as respectivas características específicas de cada exoplaneta: nome do planeta, ano de detecção, classificação do exoplaneta conforme seu raio, período orbital, distância em relação à estrela hospedeira, massa, raio e tipo de método de detecção.

d) Com base nas informações contidas na planilha, foram elaborados dois gráficos estatísticos. O primeiro gráfico representando o tempo em função da quantidade de exoplanetas catalogados, enquanto o segundo gráfico exibe o tipo de método de detecção em relação à quantidade de exoplanetas, classificados conforme o raio. Além disso, foram criadas representações ilustrativas de três métodos de detecção, utilizando como base a interpretação dos artigos científicos.

e) Nesta fase final, com o intuito de promover uma maior conscientização sobre a importância e funcionalidade dos sistemas planetários, foi realizada a mineração de aulas. Durante as aulas, foram empregadas as representações ilustrativas como ferramenta didática, visando aprimorar a compreensão e fluidez do ensino.

Figura 1. NASA. Eyes on Exoplanet.

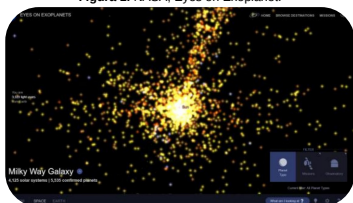


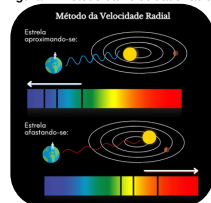
Imagem referente ao software da NASA, Eyes on Exoplanet. Cada ponto, representa uma estrela com seus respectivos planetas orbitando-a.
Fonte. NASA, Eyes on Exoplanet, 2023.

4. RESULTADOS

• Revisão Bibliográfica

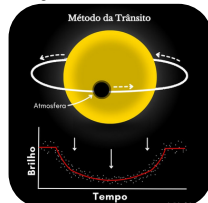
Os resultados obtidos por meio da revisão bibliográfica permitiram a identificação de vantagens e desvantagens das técnicas de detecção. Além disso, obteve os impactos gerados pela descoberta dos exoplanetas na comunidade astronômica e na humanidade, como seu efeito no aprimoramento das tecnologias e na economia de um país. Por fim, com base nas interpretações dos artigos, possibilitou desenvolver três imagens ilustrativas dos seguintes métodos: velocidade radial, trânsito e imagem direta.

Figura 2. Método da velocidade radial.



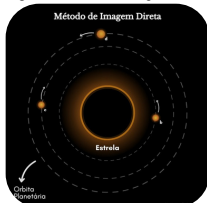
Detecta o planeta com o movimento da estrela hospedeira.
Fonte. Autor, 2023.

Figura 3. Método de trânsito.



Detecta o planeta com a variação do brilho da estrela.
Fonte. Autor, 2023.

Figura 3. Método da Imagem direta.



Detecta o planeta por fotografia e retirada do brilho da estrela.
Fonte. Autor, 2023.

• Desenvolvimento do banco de dados

A criação do banco de dados e a análise de cada planeta, por meio do software da NASA, chamado Eyes On Exoplanet, em que é baseada em JavaScript, no qual permite uma renderização em 3D do navegador, proporcionando uma visão detalhada da dinâmica planetária. Além disso, visualizou-se missões espaciais e como elaboraram seu próprio catálogo, destacando especialmente a abundância de planetas próximos à sua estrela-mãe.

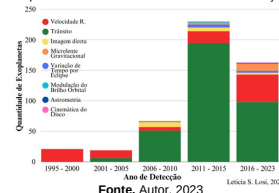
Portanto, esse panorama permitiu uma compreensão mais aprofundada das limitações dos métodos de detecção, observando que quanto mais próximo o planeta estiver da estrela, mais fácil será sua influência nos dados coletados. Por exemplo, quando um planeta transita diante de sua estrela, ocorre uma variação mais pronunciada no brilho observado.

• Criação/análise dos gráficos

Diante da ampla visualização e análise dos gráficos estatísticos, pode-se investigar as implementações práticas destinadas à ampliação da detecção de exoplanetas menores requerem uma capacidade de observação mais precisas e sensíveis. Nesse contexto, a pesquisa em astronomia exoplanetária frequentemente demanda tecnologias de ponta, instrumentação avançada, métodos de análise de dados complexos e outros. O desenvolvimento e aprimoramento dessas tecnologias podem impulsionar avanços significativos em diversas áreas.

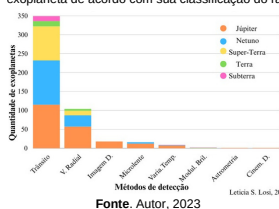
Por fim, o investimento em pesquisa científica na área, pode ter impactos econômicos positivos ao estimular a inovação, criar empregos especializados e atrair investimentos. Além disso, a descoberta de exoplanetas e o estudo de suas características podem abrir novas oportunidades econômicas, como o desenvolvimento de tecnologias espaciais, introdução da inteligência artificial e até mesmo a exploração de recursos em planetas extraterrestres.

Gráfico 1. Período de tempo e sua quantidade de exoplanetas de acordo com o método de detecção.



Este gráfico mostra o tempo em função do método de detecção. Dessa maneira, os resultados em que o primeiro gráfico evidencia o avanço tecnológico entre as décadas. Essa panorama está relacionada ao surgimento de missões espaciais e telescópios terrestres de maior potência. Por fim, outras técnicas foram surgindo e havendo melhoria na análise de dados, pois a tecnologia aprimorou.

Gráfico 2. Método de detecção e quantidade de exoplaneta de acordo com sua classificação do raio.



Neste gráfico visualiza-se o tipo de técnica em função da quantidade de exoplanetas classificados de acordo com o raio. Nele, quebra a ideia do gráfico superior em que há uma boa tecnologia. Dessa forma, mostra-se o quanto o raio do exoplaneta influencia na técnica, como ao trânsito. Portanto, possui três tipos de exoplaneta de acordo com o raio, comparando com o tamanho dos planetas do nosso sistema solar: Júpiter, Netuno, super-terra, Terra e subterra (menor que a Terra).

• Promoção de ações conscientizadoras

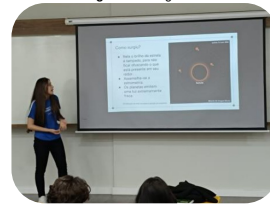
Com a criação das imagens didáticas e testadas de forma alternada em sala de aula, mostrou-se um sucesso. Dessa forma, nas turmas que utilizou-se as representações na explicação do tema, houve maior compreensão e perguntas específicas perante a problemática da pesquisa. Portanto, atingiu-se o objetivo em que consistia em disseminar conhecimentos científicos de maneira acessível, tornando conceitos complexos compreensíveis para o público leigo.

Figura 5. Fotográfica.



Registro fotográfico em sala de primeiro ano do ensino médio com a aplicação das imagens didáticas.
Fonte. Autor, 2023.

Figura 6. Fotográfica.



Registro fotográfico em sala de segundo ano do ensino médio com a aplicação das imagens didáticas.
Fonte. Autor, 2023.

5. CONCLUSÃO

O estudo da astronomia pautada nos exoplanetas ainda é um campo relativamente novo, tendo em vista que a primeira detecção ocorreu em 1995 (MAYOR, Michel; QUELOZ, Didier, 1995). Nesse sentido, o projeto aborda sobre a trajetória dessas descobertas, bem como o surgimento e o aprimoramento dos métodos de detecção empregados.

Nesse contexto, conclui-se que são necessárias implementações práticas para superar as limitações atuais e promover o avanço tecnológico. Isso pode incluir o lançamento de mais missões espaciais, o desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial para análise de dados e a construção de telescópios com maior sensibilidade. Consequentemente, esse panorama modificará o catálogo dos exoplanetas, especialmente aqueles que se assemelham com Júpiter e Netuno, em termos de raio. Além disso, esses avanços tendem a impulsionar tanto a economia quanto a tecnologia de um país.

Portanto, a comunicação da ciência astronômica muitas vezes é feita de forma técnica e complexa para o público em geral. No entanto, por meio de imagens ilustrativas, este projeto identificou maneiras de disseminar o conhecimento astronômico de forma didática e acessível a todos.

6. REFERÊNCIAS

- [1] MAYOR, Michel; QUELOZ, Didier. A Jupiter-mass companion to a solar-type star. In: Nature: novembro, 1995.
- [2] NASA. Open Exoplanet Catalogue. In: Nasa.gov.
- [3] RICKER, George et al. Transiting Exoplanet Survey Satellite. In: Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems, n.1, p. 9-29, 2015.
- [4] PILLING, Sergio et al. Astrobiologia - Exoplanetas, Métodos de detecção. In: UniVap.br, aula 9, p. 1-15.