

O ESTUDO DE EXOPLANETAS COMO SUBSÍDIO PARA O ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

RYAN NEPOMUCENO MONTEMOR¹, RICARDO ROBERTO PLAZA TEIXEIRA²

¹ Graduando em Licenciatura em Física, Bolsista PIBIC/CNPq, IFSP, Campus Caraguatatuba, montemor.n@aluno.ifsp.edu.br.

² Doutor em Física pela USP e Docente do IFSP, Campus Caraguatatuba, rteixeira@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Divulgação Científica – 9.28.00.00-9

Área de conhecimento (Tabela CAPES): 9.02.01.00-0 (Ensino de Ciências e Matemática)

Apresentado no 10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: O presente trabalho apresenta uma investigação a respeito das possíveis contribuições que o estudo de exoplanetas possui para o ensino de física e astronomia. Nele são apresentados conceitos, definições e leis envolvidas no estudo de exoplanetas, os métodos e ferramentas tecnológicas e científicas utilizadas em sua detecção, bem como a aplicação de atividades de ensino para determinadas turmas de escolas públicas do litoral norte paulista, a partir de *softwares* que simulam a dinâmica de exoplanetas em sistemas planetários, em apresentações audiovisuais baseadas em artigos acadêmicos e livros de divulgação científica disponíveis sobre o tema. Este artigo tem como objetivo contribuir com a análise de possíveis formas de divulgação científica sobre exoplanetas, destacando a importância do estudo de astronomia no ensino de física, de modo a tornar esta disciplina mais dinâmica e atraente aos alunos do ensino médio. É feita uma análise das experiências adquiridas durante oficinas didáticas que se seguiram a palestras audiovisuais sobre o tema, para alunos de escolas públicas da região do litoral norte paulista, em atividades de extensão realizadas no âmbito do IFSP-Caraguatatuba, a partir dos objetivos estabelecidos pelo cronograma do projeto executado no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do CNPq.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de física; exoplanetas; astronomia; divulgação científica.

STUDY OF EXOPLANETS AS SUBSIDY FOR PHYSICS AND ASTRONOMY TEACHING

ABSTRACT: This project presents an investigation of possible contributions that exoplanets study can make for teaching physics and astronomy. In it are presented concepts, definitions and laws involved on exoplanet study, methods and technological and scientific tools used for its detection, as the application of teaching activities for certain groups on public schools located on São Paulo's north coast, by softwares that simulate planets dynamic on planetary systems, in lectures based on academic articles and books of scientific dissemination available on subject. This article seeks to contribute with possible forms of scientific dissemination about exoplanets, focusing in importance of astronomy study in physics teaching, in a way to make this discipline more dynamic and attractive to high school students. It is made an analysis of experiences acquired during didactic workshops that followed audiovisual lectures about the theme, to students of public schools in north coast region of São Paulo, in extension activities carried out under IFSP-Caraguatatuba and experiences acquired during workshops held from objectives established by schedule on executed project executed as part of Institutional Program of Scientific Initiation Scholarships (PIBIC) from CNPq.

KEYWORDS: physics teaching; exoplanets; astronomy; scientific dissemination.

INTRODUÇÃO

Atualmente, no nosso sistema solar, somente é constatada a existência de vida na Terra. Porém, pesquisadores debatem a respeito da probabilidade da existência de vida fora da Terra, dado o tamanho do universo, tanto em satélites de planetas do nosso sistema solar, quanto em planetas pertencentes a sistemas estelares distintos do nosso, os exoplanetas. Atualmente, mais de 4 mil exoplanetas já foram catalogados e cerca de outros 4 mil são candidatos ao título (MAYOR; QUELOZ, 1995). A detecção destes planetas pode ser realizada por diversos modos, que são subdivididos em métodos diretos e

indiretos. Nas técnicas de detecção direta é feita uma análise da intensidade de brilho da estrela em torno da qual o planeta está orbitando. Porém, como a quantidade emitida de luz por uma estrela é imensamente maior que a refletida pelo planeta, se torna difícil obter uma quantidade de dados suficientes de modo satisfatório. Por outro lado, as técnicas de detecção indireta são aquelas que conseguem identificar o maior número de exoplanetas catalogados até hoje; dentre elas se destaca o método de trânsito, responsável por quase 80% das detecções. Além desta, as demais técnicas utilizadas nesta categoria envolvem a análise da velocidade radial pelo efeito Doppler, as microlentes gravitacionais previstas pela Teoria da Relatividade de Einstein, a astrometria e o método de ondas gravitacionais (ALMEIDA, 2017). Ensinar física a partir de um único enfoque é limitador, no que se refere à realidade das escolas brasileiras, por mais atraente e moderna que seja a abordagem, porque, de certo modo, aprender é libertar-se e emancipar-se no dia-a-dia. Atualmente, muito do que se é ensinado é referenciado por livros focados demasiadamente na manipulação de fórmulas em um processo que é distorcido por alguns programas de vestibular (MOREIRA, 2000). A ciência associada ao estudo de exoplanetas pode estar mais presente dentro das salas de aulas e ser mais discutida com os jovens, de modo a se tornar um fator motivacional para a aprendizagem de conhecimentos científicos que estão sendo produzidos atualmente e também para despertar novos talentos para áreas de pesquisa. Além disso, é importante tirar os alunos da passividade, provocando uma reflexão acerca do mundo em que vivem, capacitando-os também para analisar criticamente os resultados das políticas públicas para a ciência e o ensino (CARNEIRO, 2015).

MATERIAL E MÉTODOS

Visto que o objetivo deste trabalho é investigar as contribuições do estudo de exoplanetas para o ensino de física e astronomia, de forma que sejam elaborados materiais didáticos usados como ferramentas para a divulgação científica e para a educação científica, foram elaboradas oficinas com apresentações audiovisuais sobre o tema, o que tornou possível a coleta de dados qualitativos pela observação e interação entre o bolsista e os alunos, e de dados quantitativos por meio de um questionário.

A ferramenta mais utilizada para detecção de exoplanetas, chamada método de trânsito - que detecta a variação luminosa causada por um planeta quando ele transita diante da sua estrela hospedeira - envolve conceitos físicos e uma lógica matemática que nos permite obter uma quantidade relevante de dados sobre determinado planeta. Nas oficinas didáticas planejadas sobre exoplanetas, foi utilizado o *software* “*Exoplanet Transit Hunt*” (<<http://www.planetarium-activities.org/shows/sp/exoplanet-transit-hunt>>) que permite simular uma detecção por meio do método de trânsito: ele mostra de forma simples como utilizar os dados obtidos para recolher informações sobre o planeta e permite explicar a influência das leis de Kepler e das teorias de Einstein que contribuíram com a evolução dessas técnicas.

Um programa como este permite explicar a física e a matemática envolvidas no estudo de exoplanetas, pelo estudo da relação entre a intensidade do brilho da estrela e o tempo do trajeto do planeta. Dessa forma, dada a praticidade e acessibilidade do *software*, se tornou possível a elaboração de oficinas didáticas que foram aplicadas para alunos de escolas públicas do litoral norte paulista e do IFSP-Caraguatatuba.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as atividades realizadas foram coletados dados sobre os alunos, suas escolas e os conteúdos trabalhados. Essas atividades de popularização da ciência aconteceram no 2º semestre de 2018 no âmbito do programa de extensão “Cinedebate e atividades de divulgação científica e cultural” e no 1º semestre de 2019 no âmbito do projeto de extensão “Apresentações científicas e culturais” do IFSP-Caraguatatuba.

Durante a realização das palestras, notou-se um interesse por tópicos científicos relacionados à astronomia e aos fenômenos físicos envolvidos; o uso de imagens e vídeos nestas atividades permitiu tornar este conhecimento mais tangível aos alunos. Dentre as atividades realizadas, se destacou uma palestra realizada em uma escola pública localizada na Praia de Juqueí, em São Sebastião, durante a qual foi possível notar (pelos cartazes existentes na sala de vídeo em que a atividade foi realizada) que os alunos haviam recentemente realizado um projeto sobre colonização de Marte. Este projeto, que possivelmente fez com que os alunos pesquisassem e discutissem mais acerca do tema, permitiu que eles fizessem perguntas com maior embasamento, deixando-os mais próximos dos conceitos apresentados na atividade sobre exoplanetas. Os dados coletados forneceram informações sobre a

importância do papel da escola em propiciar autonomia para que o aluno desenvolva melhor seus conhecimentos.

No caso das oficinas, o *software “Exoplanet transit hunt”* se tornou uma ferramenta de suma importância, pois ao utilizarem o simulador para detectar exoplanetas, os alunos conseguiram compreender melhor os conceitos de mecânica existentes num sistema planetário. A dificuldade para a obtenção de dados sobre exoplanetas fica mais perceptível ao aluno no momento em que ele se torna o responsável pela “detecção” dos mesmos; nesse momento ele se coloca em posição ativa na atividade, podendo refletir sobre os impactos de suas escolhas: afinal, o software só permite avançar as etapas quando se obtém dados que condizem com a realidade. Nas atividades realizadas houveram diversas intervenções por parte do bolsista para explicar alguns conceitos e orientar como eles deveriam preencher alguns dados no programa: esse fator exalta a importância do papel do professor no acompanhamento e na coordenação das atividades.

CONCLUSÕES

Essa pesquisa teve como objetivo analisar as possibilidades da utilização do estudo de exoplanetas associado a atividades práticas para o ensino de física. Isto pode ser feito não apenas no ensino de física que é o objetivo desta investigação, mas também em outras disciplinas, tais como biologia, química e matemática, de modo a facilitar o entendimento de conceitos científicos que são tratados em sala de aula. A partir da análise e discussões realizadas, pode-se observar a influência de diversos fatores que se mostraram imprescindíveis para o alcance dos objetivos, tais como a necessidade de uma preparação da atividade que atenda às necessidades dos alunos, bem como a importância do acesso a ferramentas didáticas e materiais que permitam uma dinamização das apresentações. É fundamental fornecer subsídios teóricos e práticos para que o aluno adquira uma ideia dos limites do conhecimento atual, tirando-o da passividade pelo desenvolvimento de habilidades que contribuam para uma percepção crítica do mundo e incentivando-o a buscar atividades de pesquisa que possam produzir novos conhecimentos científicos acerca do universo em que vivemos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela bolsa de iniciação científica PIBIC concedida para R. N. M., coautor deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Leandro de. **Estudo da topologia de microlentes gravitacionais e a descoberta de exoplanetas do tipo Terra na zona habitável**. Natal (RN): Dissertação de Mestrado – UFRN, 2017.

CARNEIRO, Dalira Lúcia Cunha Maradei; LONGHINI, Marcos Daniel. Divulgação científica: as representações sociais de pesquisadores brasileiros que atuam no campo da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 20, p. 7-35, 2015.

MAYOR, Michel; QUELOZ, Didier. A Jupiter-mass companion to a solar-type star. **Nature**, v. 378, n. 6555, p. 355, 1995.

MOREIRA, Marco Antonio. **Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas**. Porto Alegre (RS): Instituto de Física - UFRGS, 2000.