

ENSINO DE CONTEÚDOS RELATIVOS À EXOPLANETOLOGIA NA GRADUAÇÃO EM FÍSICA

TEACHING CONTENT ON THE EXOPLANETOLOGY IN UNDERGRADUATE PHYSICS

Gustavo Iachel¹

¹ UEL / Departamento de Física, iachel@uel.br

Resumo: *Este relato propõe materiais e métodos, atualmente escassos, para o ensino de conteúdos relativos à procura por exoplanetas em nível superior. Participaram da atividade 25 alunos de graduação em Física, no âmbito de uma disciplina introdutória de Astronomia. Ao longo dos preparativos e práticas, buscou-se: consolidar um repertório teórico sobre o tema; elaborar um texto base referente aos conhecimentos necessários para a sua compreensão; investigar, de acordo com os dizeres dos estudantes envolvidos, como a atividade de ensino realizada, bem como a leitura prévia do texto base, contribuiu para a compreensão do objeto estudado. Os resultados apontam, a priori, maior compreensão dos estudantes em relação ao tema, fato que nos permite entender que os materiais e métodos utilizados podem apoiar futuras práticas de ensino desse tema.*

Palavras-chave: Ensino de Astronomia; Exoplanetas; Graduação em Física

Abstract: *This report proposes materials and methods, currently limited to the teaching on the search for exoplanets in higher education. Participated in the activity 25 undergraduate students in physics, in the context of an introductory astronomy course. Throughout the preparations and practices, we sought to: consolidate a theoretical repertoire on the subject; prepare a basic text for the knowledge needed for their understanding; investigate, according to the words of the students involved, as the teaching activity and the previous reading of the basic text carried out contributed to the understanding of the studied object. The results indicates greater understanding of students in relation to the subject, a fact that allows us to understand that the materials and methods used may support future teaching practices on this theme.*

Keywords: Astronomy Education; Exoplanets; Undergraduate in Physics

INTRODUÇÃO

Entre os conteúdos da Astronomia destinados ao seu ensino em nível superior e também considerados entre um dos mais contemporâneos, o tema referente à busca por Exoplanetas tem despertado, cada vez mais, o interesse de estudantes e leigos, apesar de ser o de menor exploração no meio acadêmico, em especial no que tange a elaboração de textos que sirvam de base para o seu ensino.

Esta escassez observável de materiais que dizem respeito aos exoplanetas e sua procura nos motivou a investir certo tempo e cuidado no preparo de um material didático, um texto básico, destinado aos alunos do ensino superior, que fosse respaldado por literatura condizente e que fosse suficientemente completo para a compreensão básica do tema explorado.

O presente trabalho apresenta critérios utilizados para a elaboração de um texto base sobre o tema de estudo, bem como apresenta como os estudantes envolvidos nas atividades reagiram a utilização do texto em questão.

OBJETIVOS

Os objetivos que envolveram toda a prática de ensino foram:

i. Inicialmente, realizar uma busca por textos científicos, acadêmicos ou de divulgação, que tratassem do tema sobre a procura por exoplanetas: Este objetivo inicial se fez necessário devido a própria necessidade de o docente da disciplina de Introdução à Astronomia encontrar material sobre o objeto de estudo para utilizar no preparo de suas aulas;

ii. Em um segundo momento, fez-se necessário estruturar um texto melhor organizado, visto a observável escassez de materiais que apresentassem a qualidade desejada pelo docente;

iii. Com o texto elaborado e utilizado pelos estudantes, o docente procurou investigar como o seu uso pode contribuir para a compreensão do objeto de estudo.

Dessa forma, o trabalho foi desenvolvido com base nesses objetivos, os quais foram estruturados organicamente ao longo do planejamento das práticas de ensino do docente.

REPERTÓRIO TEÓRICO SOBRE A PROCURA POR EXOPLANETAS

A escassez de materiais relacionados à procura por exoplanetas, especialmente em periódicos relacionados ao Ensino de Astronomia, Ciências ou Física, tornou-se visível no momento em que o docente procurou por materiais para utilizar no planejamento de suas atividades de ensino.

Ao longo de Janeiro de 2015, o docente procurou por artigos, acadêmicos ou de simples divulgação, que abordassem o tema, porém não pode contar com muitos materiais *a priori*. Uma busca pela internet lhe mostrou a escassez desses materiais.

Ao buscar pelo termo “exoplanetas” nas ferramentas de busca Google e Google Acadêmico, as mesmas apresentaram 862 resultados (251 + 611). Os critérios para a seleção de textos entre os encontrados foram:

i. O texto deveria ter origem conhecida, como autor ou instituição representada. Entretanto, excetuaram-se notícias veiculadas sobre novas e específicas descobertas, como, por exemplo, o encontro de novos planetas parecidos com a Terra (Like-Earth);

ii. Blogs também foram desconsiderados, pois foram buscados textos com características acadêmicas, um pouco mais formais na linguagem científica;

iii. Procurou-se textos em língua portuguesa pois, a princípio, o docente não esperava ter que organizar o material em um só texto por pensar que poderia passá-los diretamente aos seus discentes. Em posse do material encontrado, o docente percebeu que poderia organizar todos os textos em apenas um, com o intuito de contribuir com a compreensão dos discentes, bem como atualizar algumas informações de textos mais antigos.

Os achados mais relevantes foram apenas sete: Mello (200?), UFRGS (200?), Faye e Faye (2005?), Martioli (2009), Astrobiology Magazine (2011), Emygdio (2012), Barbosa (2015). Torna-se clara a dificuldade em se encontrar textos básicos para o ensino de conteúdos sobre a procura por exoplanetas, Alguns desses textos sequer possuem alguma data que referencie a sua criação ou divulgação na internet.

Com base nesses textos, o docente da disciplina Introdução a Astronomia pode organizar material próprio, sobre o qual apoiou sua atividade didática ao longo de quatro aulas sobre o tema (três horas e meia), e que envolveu cerca de 25 alunos dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Física de sua instituição. No momento, o texto passa por novas reformulações e logo deve ser disponibilizado para os demais interessados no tema. Os seguintes tópicos fazem parte do texto produzido, temas que são recorrentes ao se tratar da procura por exoplanetas.

- a. Definição de planetas, planetas anões, objetos transnetunianos e exoplanetas;
- b. Exoplanetas conhecidos atualmente;
- c. Formação de sistemas planetários;
- d. Detecção de Exoplanetas (Astrometria, Medida de velocidade radial - Efeito Doppler, Fotometria - trânsito de planetas, Cronometria da chegada de pulsos – pulsares, Microlentes gravitacionais);
- e. Características dos exoplanetas encontrados;
- f. Biomarcadores e a possibilidade de vida em outros planetas;
- g. Missões para a busca por exoplanetas;

METODOLOGIA DE ENSINO UTILIZADA

Com o texto pronto, o docente o disponibilizou aos seus alunos uma semana antes da aula sobre o tema e solicitou a seguinte atividade: *Com base no texto, elabore duas questões. As questões deverão ser enviadas por e-mail antes da aula e contarão como parte da nota por atividades em sala de aula.*

A intenção do docente ao elaborar a atividade foi a de incentivar a leitura, visto que alguns alunos ainda não tinham esse hábito. Sobre a importância da leitura de textos na formação superior, Girardi et. al. (2010) comentam em suas considerações

O impacto das leituras prévias no desempenho acadêmico é um tema merecedor de atenção nos estudos que envolvem a aprendizagem e o ensino universitário. Este tema, abordado no presente estudo, fez com que se pudesse constatar a sua importância não só como um modo de proporcionar a compreensão do assunto ensinado em aula, mas também como um instrumento que efetiva uma melhora significativa em todo o desempenho acadêmico. (Girardi et. al., 2010, p. 1)

Não obstante, dos Santos (2006) escreve

O ato de ler e o de aprender são duas realidades muito próximas, portanto indissociáveis, interferindo-se mutuamente. Dominar a leitura conduz o aluno a uma atitude ativa, dinâmica e crítica em relação ao conhecimento.

Essa importância da leitura no ensino superior é respeitada pelo docente, o que o leva a utilizar, em suas práticas de ensino, o uso de leituras prévias as suas aulas.

Após a entrega das questões, o professor pode elaborar, reescrevendo algumas delas, um questionário contendo as seis melhores elaboradas, para que

todos os estudantes pudessem responder ao término da atividade. A aula foi expositiva e contou com recurso de projeção multimídia dos principais eixos do texto lido pelos estudantes. Os alunos podiam expressar as suas dúvidas em qualquer momento da exposição, sendo a mesma paralisada até que as questões fossem sanadas.

DADOS RECOLHIDOS AO LONGO DA ATIVIDADE DE ENSINO

Ao longo da atividade de ensino foram recolhidas impressões dos alunos sobre o tema, especialmente na forma de questões que eles mesmos geraram com base no texto e também de respostas que eles deram a um questionário final de avaliação do curso. Trazemos alguns recortes que julgamos interessantes e que possam indicar que a atividade tenha contribuído com seu propósito primeiro, o de favorecer a leitura prévia à aula e a compreensão do objeto de estudo.

Questões elaboradas pelos estudantes

Dos 25 alunos que frequentavam a disciplina de Introdução a Astronomia, apenas 12 enviaram e-mail contendo suas questões. São elas:

- 1. Quais foram as técnicas de detecção (astrometria, medida de evolução radial, fotometria, observação direta, etc.) utilizadas para se detectar o "planeta nove" do nosso sistema solar? Faça uma explicação breve da(s) técnica(s).*
- 2. Na sua opinião, das limitações apresentadas na detecção de exoplanetas, qual é que causa maior dificuldade para detectar novos exoplanetas?*
- 3. Explique quais são as maiores dificuldades na busca e detecção de exoplanetas?*
- 4. Quais são os critérios utilizados para procurar por exoplanetas no vasto universo?*
- 5. Já a algum tempo que nos perguntamos e procuramos vida em outros planetas, sabemos da existência de diversos planetas semelhantes a Terra. Com base em seus conhecimentos e no texto, apresente o maior número de fatores que você julga ser essencial para o surgimento de vida em um planeta.*
- 6. Desde o surgimento do primeiro telescópio com Galileu, a humanidade viu a necessidade de enxergar mais longe e com maior precisão para poder entender o universo que nos rodeia. A partir do texto, discuta alguns conceitos e métodos para a detecção e observações de exoplanetas, além de alguns dos problemas encontrados por falta de precisão.*
- 7. Podemos afirmar que comemorações como as do Ano Internacional da Astronomia (2009) trazem avanços para a pesquisa científica?*
- 8. Podemos "detectar" Exoplanetas? De exemplo de algumas características que nos levaria a afirmar uma "detecção".*
- 9. Aproximadamente quantos exoplanetas são conhecidos? Cite pelo menos cinco deles e seus respectivos períodos e massas.*
- 10. Como são medidos os elementos que possuem na atmosfera de um exoplaneta?*

11. Sabemos que planetas ao redor de estrelas são objetos de luminosidade muito pequena, o que também dificulta a descoberta de novos exoplanetas. Em sua opinião, qual das 5 principais técnicas utilizadas para detecção de exoplanetas apresentadas no texto é a melhor diante deste problema da falta de luminosidade desses planetas. Justifique.
12. Como dito no texto: “Acredita-se que a única maneira de se saber com certeza se existe vida em um outro planeta, é medindo a composição da sua atmosfera e descobrindo gases que são produzidos exclusivamente por processos biológicos”. Diante desta afirmação, podemos simular em laboratório diversas atmosferas, inclusive as de exoplanetas já descobertos, seria possível criar estudos para uma possível conclusão de que há vida, ainda que microscópica, nos exoplanetas descobertos? Ou a existência dessas atmosferas propícias a existência de vida ainda não é suficiente para afirmar com certeza a presença de vida nesses exoplanetas? Por que?
13. Quais são as principais características dos exoplanetas? Atualmente conhecemos algum planeta parecido com a Terra?
14. Qual o papel de uma estrela-mãe para um planeta?
15. Por que, até pouco tempo atrás, era difícil encontrar planetas com tamanhos pequenos semelhante ao da Terra?
16. Qual o termo utilizado para os indícios de presença de vida em corpos espalhados pelo universo? Dê exemplos.
17. Existem vários métodos para o descobrimento de exoplanetas, desses métodos, diga 3 deles e o método utilizado que tem a maior média de descobrimento.
18. A Zona Habitável de nosso sistema solar está bem onde se encontra nosso planeta, assim, como você definiria a zona habitável? O quão ela se diferencia de estrela para estrela? E como a descobrir?
19. Em 2009, A UNESCO e a União Astronômica Internacional declararam 2009 como o Ano Internacional da Astronomia (AIA). Esta escolha celebra os quatrocentos anos da utilização do telescópio para fins astronômicos. Há quatro séculos deu-se início às observações astronômicas com instrumentos, as quais, mais do que conhecimento do nosso Universo, geraram avanços científicos e tecnológicos que tomaram proporções grandiosas. Sobre isso, podemos afirmar que comemorações como essa trazem avanços para a pesquisa científica? Se sim, como você acha que a ciência é beneficiada por essas ocasiões?
20. Qual é a relação entre a metalicidade de uma estrela (proporção da sua matéria constituída de elementos químicos diferentes do hidrogênio e hélio) e o número de planetas que orbitam essa estrela?
21. Segundo o texto, o que motiva a pesquisa em exoplanetas é a busca de outras vidas fora da Terra. Qual é a importância de encontrar uma vida extraterrestre?
22. Quais características são procuradas inicialmente em um exoplaneta para este tornar-se um candidato à super Terra?

23. *Visando os métodos de detecção de exoplanetas, explique porque é difícil detectar planetas de massas semelhantes ou menores que a Terra.*

24. *Na sua opinião, com o avanço da tecnologia, você acha que futuramente iremos encontrar um exoplaneta com vida? Se sim, como pensa que seria a reação das pessoas com essa descoberta?*

Os critérios que o docente utilizou para a seleção das questões para a elaboração de um questionário para a sala foram: Estrutura: as questões deveriam possuir esse formato, o de questões; Intelligibilidade: as questões deveriam ser compreensíveis; Dificuldade: as questões deveriam ser de nível mediano, nem muito fáceis, nem muito difíceis; Originalidade: as questões mais originais, mais criativas, teriam maior chance de serem escolhidas pelo docente. Com base nesses critérios, o docente escolheu as seguintes questões para elaborar o questionário para ser respondido em sala de aula.

A. Qual é a relação entre a metalicidade de uma estrela (proporção da sua matéria constituída de elementos químicos diferentes do hidrogênio e hélio) e o número de planetas que orbitam essa estrela? B. Zona Habitável de nosso sistema solar está bem onde se encontra nosso planeta. Como você definiria a zona habitável? O quão ela se diferencia de estrela para estrela? Como ela é estimada? C. Por que, até pouco tempo atrás, era difícil encontrar planetas com tamanhos pequenos semelhante ao da Terra? D. Sabemos que planetas ao redor de estrelas são objetos de luminosidade muito pequena, o que também dificulta a descoberta de novos exoplanetas. Em sua opinião, qual das técnicas utilizadas para detecção de exoplanetas apresentadas no texto é a melhor diante deste problema da falta de luminosidade desses planetas. Justifique. E. Como são determinados os elementos químicos presentes na atmosfera de um exoplaneta? F. Há algum tempo nos perguntamos e procuramos vida em outros planetas e também sabemos da existência de diversos planetas semelhantes a Terra. Com base em seus conhecimentos e no texto, apresente o maior número de fatores que você julga ser essencial para o surgimento de vida em um planeta.

Respostas dos estudantes ao questionário elaborado

Vinte e um alunos responderam as questões em sala de aula, com tempo suficiente para a conclusão do questionário e com o material de apoio à sua disposição. Ainda puderam conversar com os colegas sobre o tema, pois o docente entende que a aprendizagem de seus estudantes também ocorre horizontalmente, a partir da troca de opiniões entre eles sobre o tema estudado. Apresentamos, dessa forma, alguns poucos recortes, exemplos de respostas, visto que o material coletado é bastante extenso em relação a dimensão possível para este trabalho. As respostas de alunos distintos estão separadas por barras duplas.

Questão A: *A proporção de elementos pesados de estrelas que possuem planetas é maior do que as estrelas sem planetas. // O material que compõe a estrela é aproximadamente o mesmo material que constituirá os planetas. Portanto, se a estrela é constituída apenas de hélio e hidrogênio, os planetas a sua volta teriam poucos elementos distintos a estes. Por exemplo, no caso do Sol, que possui uma metalicidade maior existem 4 planetas rochosos, além de planetas anões e incontáveis asteroides. Estrelas de menor metalicidade seriam propensas a apresentar planetas gasosos.*

Questão B: Tendo em vista vida a base de carbono, a zona habitável é definida pela possibilidade de se encontrar água em estado líquido. Algumas estrelas são mais luminosas que outras, fazendo com que a zona habitável possa variar de distância. // A zona habitável ao redor do Sol é diferente de outras estrelas, por exemplo, estrelas mais frias que o Sol possuem uma zona habitável mais próxima da estrela.

Questão C: Na época não havia tecnologia suficiente para tal detecção, mas hoje já são conhecidos mais de 50 planetas como a Terra. // Até 2009 não havia sido encontrado planetas com tamanho semelhante ao da Terra por limitações tecnológicas. Mas hoje, com uma tecnologia mais avançada, já foi possível detectar planetas de tamanho semelhante ao nosso.

Questão D: Cada método é utilizado para situações diferentes, então, não podemos dizer que um método é melhor que o outro, considerando que todos os métodos, exceto o de imagem direta, não trabalham com a luminosidade do planeta. // Pelo método de transito, uma vez que a partir dela podemos obter várias características deste planeta como o raio do planeta, o raio da estrela, massa, raio da órbita, entre outras.

Questão E: Por meio de seu espectro de absorção, pois este é como um código de barras dos elementos presentes em sua atmosfera. // São analisados os espectros de absorção de cada planeta. Cada elemento tem sua assinatura própria no espectro eletromagnético.

Questão F: Os fatores essenciais para o surgimento de vida em um planeta é residir em uma região habitável em torno da estrela; sua estrela mãe não pode ser muito ativa; possuir idade suficiente para a evolução da vida; possuir superfície sólida ou líquida e água considerando o modelo de vida que conhecemos. // Alguns fatores importantes para a existência de vida com base em carbono: existência de água líquida; campo magnético; estrela mãe não ser ativa; estar situada na zona habitável; superfície líquida ou sólida.

Impressões finais dos estudantes em relação à atividade de ensino realizada

Ao término da disciplina, o docente pode avaliá-la através do seguinte questionário:

Questionário – responda com sinceridade para que a disciplina melhore a cada ano. 1. Dos temas abaixo, marque apenas três que julgou terem sido os mais interessantes ao longo da disciplina: () Formas e dimensões da Terra – história. () Gravitação Universal. () Utilização de software – Heavens above. () Evolução Estelar e diagrama HR. () Tempo e astronomia de posição. () Galáxias. () Filosofia e o papel da ciência. () Cosmologia. () Exoplanetas. 2. Cite algum tema da Astronomia que não tenha sido abordado e que você gostaria de estudar. 3. Dos temas estudados durante a disciplina, qual (is) você gostaria de ter aprofundado os estudos? 4. Sobre a disciplina: Quais sugestões você daria para que a disciplina de Introdução à Astronomia pudesse se tornar mais interessante? 5. Sobre o docente: Quais ideias você daria ao docente da disciplina para que a aula se torne mais interessante e dinâmica? Quais os pontos fracos e fortes na prática de ensino do docente? 6. Como você avalia sua participação na disciplina? Se pudesse voltar ao início do semestre, o que faria diferente enquanto aluno desta disciplina?

23 alunos responderam a esse questionário. Apresentamos dados e recortes referentes apenas ao objeto deste trabalho, a procura por exoplanetas:

Quanto aos temas de maior interesse

O tema Exoplanetas terminou empatado com os temas Evolução Estelar e Gravitação Universal, somente atrás dos temas Cosmologia e Galáxia. Os alunos acharam o tema mais interessante do que Formas e dimensões da Terra, Utilização de software Heavens Above, Tempo e Astronomia de posição e Filosofia e o papel da ciência. Desta forma, podemos dizer que o interesse da turma por este tema foi médio (o que condiz com a participação da turma no envio das questões previamente a aula).

Quanto à leitura prévia de textos:

Declarações relativas a questão 5: *O modo de disponibilizar o texto da próxima aula foi muito bom, deve continuar. // A ideia de exposição de um texto por semana para debate é muito interessante, sendo, para mim o ponto forte da prática de ensino. // Gosto bastante da prática de enviar artigos para serem lidos previamente, introduzindo o assunto para ser fixado em sala. // Os artigos para leitura prévia é um método muito bom de ensino, apesar da dificuldade do comprometimento dos alunos. // A dinâmica está boa. Uma coisa que eu gostei foi sobre a última atividade sobre os exoplanetas. Foi uma maneira boa de fazer os alunos repassarem o conteúdo antes da aula.*

Declarações relativas à questão 6: *Iria lendo os artigos postados na internet juntamente com a evolução do curso, e não agora, como estou fazendo, já que o curso está se encerrando. // Por falta de tempo não li todos os textos, aprendi muita coisa com as aulas, mas poderia ter absorvido mais. // Me empenhei em ler os textos da disciplina e procurei outros textos na internet para ter como referência aos meus estudos. // Procurei comparecer a maior parte das aulas e participar das atividades passadas, mas não lia a maior parte dos textos recomendados pelo professor. // Leria os textos e materiais enviados pelo professor com maior antecedência. // Ler todos os textos antes da aula. // Razoável, faltaria menos e leria todos os textos prestando mais atenção. // Tive dificuldade na leitura prévia dos artigos, portanto me organizaria melhor. // Teria lido todos os textos.*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas declarações dos alunos realizadas no questionário final de avaliação do curso de Introdução a Astronomia, e também sua participação as atividades propostas, podemos constatar que: i. Parte dos alunos se preocupam com a leitura dos textos previamente a aula, o que também fica evidente nas questões elaboradas pelos participantes; ii. Todavia, parte dos estudantes, se pudessem voltar ao começo da disciplina, dedicaria mais tempo para a leitura dos textos oferecidos pelo professor.

Visto este panorama, podemos repensar o uso de textos previamente a aula. O docente compreende que a leitura prévia dos textos recomendados contribui para a formação de um conhecimento inicial sobre o tema, o qual poderá servir de base para que, ao longo do processo de ensino, novos conhecimentos sejam estruturados pelos estudantes. Por isso, julga importante que todos os discentes leiam os textos recomendados. Todavia, os dados relativos à quantos alunos participaram da

atividade integralmente ao enviar as questões nos mostra uma possível indisposição à leitura de textos prévios a aula que alguns alunos da graduação possam apresentar, mas tal afirmação requereria de nossa parte uma pesquisa mais dirigida sobre esse tema.

Essas constatações oferecem ao docente a oportunidade de continuar a investigar sobre a importância da leitura prévia de textos por parte de seus estudantes em suas práticas de ensino, com o objetivo de desvendar métodos eficientes quanto a motivação e o comprometimento de seus estudantes frente a sua própria aprendizagem.

Ao pensarmos no tema exoplanetas, a construção de um repertório teórico baseado na internet mostrou-se relativamente complicado pelo baixo número de trabalhos acadêmicos em língua portuguesa disponibilizados pela rede. Isto se deve, provavelmente, a contemporaneidade do tópico. Em tempo hábil, o docente poderá reestruturar o texto que produziu com apoio em obras impressas, como livros e periódicos, retornando a utilizá-lo na disciplina de Introdução a Astronomia.

Não obstante, as questões enviadas por esses estudantes também poderão servir como guia que indica os seus principais interesses ao longo do texto estruturado pelo docente, contribuindo para a localização de pontos vitais que necessitem de melhorias de apresentação ou teóricas. Também contribuem para que outros docentes, em outras e distintas práticas, possam ser auxiliados de alguma forma, ao conhecerem tais interesses discentes.

De modo geral, as respostas dos estudantes, ora mais completas, ora mais diretas, mostram que, apesar de nem todos terem lido previamente o texto em questão, puderam responder ao questionário sobre exoplanetas. Cabe ao docente definir meios de investigar se a leitura prévia realmente contribuiu para aqueles que desenvolveram respostas melhores elaboradas. Todavia, como saber a verdade se o estudante leu ou não o texto recomendado?

Enfim, o tema desperta o interesse dos estudantes, os fazendo pensar sobre a atual singularidade representada pela vida na Terra e o quanto custará a humanidade alcançar novos e habitáveis planetas pelo cosmos. Trata-se de mais um dos diversos tópicos de fronteira do conhecimento astronômico, e por isso poderia receber maior atenção por quem publica conhecimento relativo à Educação em Astronomia. Por essa razão, o docente pretende, ao término de suas investigações, disponibilizar o texto que ele estruturou e melhorou sobre o tema em formato de artigo, contribuindo dessa forma para amenizar a dificuldade na localização por referenciais sobre Exoplanetas e seu ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTROBIOLOGY MAGAZINE, **Um catálogo de exoplanetas habitáveis**, 2011. Disponível em <<http://www.astrobio.net/topic/solar-system/meteoritescomets-and-asteroids/um-catalogo-de-exoplanetas-habitaveis>>. Acessos em jan, 2016.

BARBOSA, R. R. B., **Exoplanetologia: Em busca de um planeta habitável**, 2015. DISSERTAÇÃO (Mestrado em Desenvolvimento Curricular pela Astronomia) Faculdade de Ciências. Universidade do Porto, 2015. Disponível em <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/78508/2/113165.pdf>>. Acessos em Jan, 2016.

DOS SANTOS, S. J. B. A importância da leitura no ensino superior. **Revista de Educação**, , 9, out. 2006. Disponível em: <<http://sare.anhanguera.com/index.php/reduc/article/view/193>>. Acesso em: 17 Mar. 2016.

EMYGDIO, Ana Paula Mendes. **Habitabilidade em exoplanetas do tipo terrestre**. 2012. 71 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/118938>> Acessos em Jan, 2016.

FAYE, S.; FAYE, M. **Detecção do exoplaneta HD 189733B pelo método de trânsito**. França. (2005?), Tradução de Cassio Murilo Ávila e Maria de Fátima Saraiva, IF/UFRGS. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/cref/gttp/exercicios/Exoplaneta/exoplaneta_roteiro.pdf>. Acessos em Jan, 2016.

GIRARDI, J. F. et al. Considerações sobre a importância de leituras prévias no desempenho acadêmico: um estudo de caso na Universidade Federal de Santa Catarina. **Cad. psicopedag.**, São Paulo, v. 8, n. 14, p. 15-29, 2010 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-10492010000100002&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em 17 fev. 2016.

MELLO, S. F., **Planetas extra-solares**, USP/IAG: São Paulo, (200?). Disponível em <<http://www.astro.iag.usp.br/~sylvio/exoplanets/planetas.htm>>. Acessos em jan. 2016.

MARTIOLI, E. **Exoplanetas: Sistemas Planetários do nosso Universo**, 2009. Disponível em <<http://www.cdcc.usp.br/olimpiadas/09/download/exoplanetas.pdf>>. Acessos em Jan, 2016.

UFRGS, **Exoplanetas**, 200?. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/oei/hipexpo/exoplanetas.pdf>>. Acessos em Jan, 2016.