

Concepção de Alunos sobre as Fases da Lua e os Eclipses Lunar e Solar: Relato de Experiência

Students Notion about the Moon Phases and the Solar and Lunar Eclipses: Experience Report

Juliana Alves da Silva Ubinski^{a*}; Dulce Maria Strieder^a

^aUniversidade Estadual do Oeste do Paraná, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação. Cascavel, PR.

*E-mail: juliana_ubinski@hotmail.com

Resumo

Uma das ciências mais antigas, a Astronomia, sempre desperta um especial interesse dos alunos. Ao discutir sobre os astros e seus movimentos, realizando indagações orais aos alunos, é possível perceber que eles trazem consigo concepções sobre diversos assuntos relacionados a esta ciência. A Lua, nosso satélite natural, foi um dos destaques de um dos encontros do Grupo de Estudos de Astronomia, em um colégio estadual de Cascavel, PR. Na ocasião os alunos foram indagados sobre as fases da lua e os fenômenos dos eclipses. A participação dos alunos foi realizada oralmente e pode-se perceber a dificuldade destes em diferenciar as fases da lua e compreender a ocorrência dos eclipses solares e lunares. A diferença foi assimilada somente após a representação dos fenômenos de forma lúdica. O resultado demonstra a relevância da problematização inicial, focando nas concepções alternativas dos alunos sobre o tema, para, posteriormente, auxiliar os alunos na estruturação do conhecimento científico.

Palavras-chaves: Ensino de Astronomia. Aprendizagem Significativa. Concepções Alternativas.

Abstract

One of the oldest sciences, Astronomy, always awakes a special interest from students. While discussing about the stars and their movements, performing oral questions to the students, it's possible to notice that they bring with them ideas about several matters related to this science. The moon, our natural satellite, was one of the highlights of one of the Astronomy Study Group meetings, in a state college in the city of Cascavel, Paraná state. At that occasion the students were asked about the moon's phases and the eclipses phenomena. The student's participation was conducted orally and we could realize their difficulty in differentiating the moon's phases and to understand the occurrence of solar and lunar eclipses. The difference was assimilated only after the representation of the phenomenon in a playful manner. The result demonstrates the relevance of the initial questioning, focusing on the alternative notion of the students about the topic, to subsequently assist the students in the structuring of the scientific knowledge.

Keywords: Astronomy Teaching; Significant Learning; Alternative Notions.

1 Introdução

A Astronomia, por sua universalidade e por seu caráter inerentemente interdisciplinar, é de fundamental importância para uma formação minimamente aceitável do indivíduo e cidadão do mundo atual – intrínseca e profundamente dependente da ciência e das tecnologias (OLIVEIRA, 1997). Entretanto, vê-se atualmente uma lacuna de grandes dimensões no que tange ao ensino de Astronomia, no qual estão inseridos alunos que muitas vezes não adquirem uma educação a qual abranja essa área de conhecimento.

Para Oliveira (1997) e Ubinski e Machado (2009), essa deficiência do ensino regular vem sendo suprida, com dificuldade, apenas parcialmente por iniciativas isoladas e não coordenadas em algumas instituições de ensino, que as realizam como projetos de contraturno. Algumas das poucas iniciativas organizadas e de razoável abrangência nacional são a Olimpíada Brasileira de Astronomia - OBA, projetos em contraturno (Grupos de Estudo em Astronomia), cursos promovidos pelo Observatório Nacional e atividades em planetários e observatórios. Além disso, a formação de

professores nem sempre é de qualidade, fazendo com que haja um *déficit* educacional. Não é difícil encontrar professores de Geografia explicando erroneamente - com livros didáticos nas mãos a lhes endossar as palavras - que as estações do ano devem-se à elipticidade da órbita da Terra.

Neste trabalho, serão discutidas as ideias não científicas de alunos sobre a Astronomia. Como em Langhi (2004), adotar-se-á, nas referências aos conhecimentos prévios trazidos pelos alunos, o termo “concepções alternativas”. Discutir-se-ão os resultados de uma pesquisa realizada com alunos participantes do Grupo de Estudos de Astronomia do Colégio Estadual Horário Ribeiro dos Reis, da cidade de Cascavel, PR.

Assim, o objetivo desse estudo foi identificar entre os alunos concepções sobre as fases da lua e sobre os eclipses, bem como, através de metodologias diversificadas, contribuir para a formação dos conceitos científicos sobre os temas em questão.

2 Desenvolvimento

2.1 Senso comum em astronomia

Desde sua infância, os estudantes apresentam um conjunto de conhecimentos intuitivos, sem bases científicas, os quais podem persistir até sua fase adulta. Em grande medida, tais conhecimentos são discordantes do conhecimento científico e, neste sentido, podem dificultar a aprendizagem em ciências, caso não sejam sanadas essas lacunas durante sua fase de desenvolvimento.

Panzer e Thomaz (1995) e Boczko (1998) apresentam estudos sobre variados tipos de concepções alternativas apresentadas por alunos. Um grupo formado por jovens entre 9 e 16 anos foi submetido às entrevistas para se levantarem as concepções sobre a Terra no espaço e campo gravitacional, dia e noite, fases da Lua e estações do ano. Embora estivessem em fase escolar e o tema em questão esteja dentro do conteúdo escolar, os fenômenos questionados foram explicados com informações do senso comum. Dificuldades em destaque: a compreensão de como ocorrem as estações do ano e a confusão entre as fases da lua e o eclipse lunar.

Bisard *et al.* (1994) aplicaram questionário com perguntas envolvendo conhecimentos astronômicos básicos a 708 estudantes que cursavam o Ensino Médio e a Universidade, nos Estados Unidos. Quando indagados sobre a causa das diferentes formas apresentadas pela Lua em suas fases, 37,6% dos alunos responderam que isso ocorre devido à sombra da Terra na Lua, ignorando a influência da luz solar refletida pela Lua.

Trevisan e Puzzo (2007) realizaram uma pesquisa qualitativa na qual consideraram as concepções sobre as fases e os eclipses da Lua expressas por um grupo de seis professores de Ciências da 5ª série do Ensino Fundamental do Paraná, verificando que estes levavam para a sala de aula ideias nem sempre compatíveis com o conhecimento científico. Dentre as concepções alternativas apresentadas pelos professores, podem ser destacadas as seguintes: os eclipses lunares ocorrem devido à sombra feita pelo Sol sobre a Lua e as fases da Lua se devem à sombra que a Terra produz. A confusão comum entre o eclipse lunar e a formação das fases da Lua também foi encontrada entre os professores.

Machado e Santos (2009) realizaram uma pesquisa com 397 estudantes de quinta a oitava série do Ensino Fundamental do Paraná, Brasil, sobre alguns fenômenos astronômicos. Nesse estudo, as concepções alternativas apresentadas com maior frequência foram: o eclipse total solar ocorre quando a Lua está em fase cheia (62,5%); as estrelas vistas nos hemisférios Sul e Norte são as mesmas (52,9%) e o aumento da porção iluminada da Lua na fase crescente relaciona-se com o movimento da Lua para fora da sombra projetada por algum astro, a exemplo da Terra ou do Sol (50,6%).

Em uma pesquisa sobre concepções alternativas relativas a temas da Astrobiologia, envolvendo mais de dois mil estudantes do Ensino Fundamental à Universidade,

nos Estados Unidos, Offerdahl, Prather e Slater (2003) questionaram os participantes sobre as condições básicas necessárias para a existência de vida. Detectou-se que a maioria dos estudantes acreditava ser impossível haver vida sem oxigênio, não mencionava excesso de sal, pH extremo ou temperaturas baixíssimas como limitadores de vida e, ainda, citava organismos complexos ao se considerar a vida em situações extremas, ao invés dos micro-organismos, muito mais difundidos.

Os autores da pesquisa citada anteriormente constataram a presença de concepções alternativas sobre a Teoria do *Big Bang*. Dentre os estudantes pesquisados, a maior parte considerava que a matéria já existia antes do *Big Bang*, ou seja, manifestava a ideia de que esse evento fora responsável por organizar a matéria preexistente.

Os conhecimentos empíricos, aceitos como científicos pelos alunos, comumente são aceitos também por professores, sendo que essas concepções podem diferir substancialmente das ideias que serão ensinadas. A falta de conhecimento da ciência leva os professores a ensinarem de forma inadequada, não tendo condições de avaliar os erros conceituais apresentados nos livros didáticos (LIMA, 2006).

Em sua tese, Langhi (2009) cita as concepções alternativas em Astronomia mencionadas com maior frequência por alunos e professores de São Paulo, dentre as quais se destacam: o Sol é uma bola de fogo; a gravidade está associada à presença de ar; a Lua não tem gravidade devido à inexistência de atmosfera; a Terra está no centro do Universo; as estrelas têm pontas; as estações do ano ocorrem devido à alternância da distância entre a Terra e o Sol; o Sistema Solar termina no último planeta.

Trevisan e Puzzo (2007) realizaram uma pesquisa qualitativa na qual consideraram as concepções sobre as fases e os eclipses da Lua expressas por um grupo de seis professores de Ciências da 5ª série do Ensino Fundamental do Paraná. Através da pesquisa, verificaram que estes levavam para a sala de aula ideias nem sempre compatíveis com o conhecimento científico. Dentre as concepções alternativas apresentadas pelos professores, podem ser destacadas as seguintes: os eclipses lunares ocorrem devido à sombra feita pelo Sol sobre a Lua e as fases da Lua se devem à sombra que a Terra produz. A confusão comum entre o eclipse lunar e a formação das fases da Lua também foi encontrada entre os professores participantes desse estudo.

Puzzo, Trevisan e Latari (2004) constataram que três professores pesquisados, ao abordar assuntos astronômicos, utilizavam preconcepções baseadas em falsos conceitos. Os professores também demonstraram falta de clareza em conceitos básicos, como: a fase em que a Lua se encontra quando ocorre um eclipse solar e a posição do Sol no horizonte. Vale ressaltar que os professores têm preocupação em ministrar os conteúdos de forma que os alunos compreendam e acreditam não possuir dificuldade em trabalhar aulas sobre

esses mesmos conteúdos.

Contudo, ao ensinar as estações do ano, o professor faz toda a caracterização da estação, mas não chega ao foco, que são os mecanismos que as provocam. Quando tenta explicar como isso ocorre, o professor utiliza concepções equivocadas sobre o fenômeno, tais como a alteração da distância entre a Terra e o Sol (LIMA, 2006). Dessa forma, o aluno não compreende o fenômeno, pois a explicação não faz sentido para ele, mantendo-se o conhecimento empírico do aluno.

Nos resultados dessas pesquisas, fica evidente a dificuldade de se atingir uma aprendizagem significativa em Astronomia, com a identificação de diversos conceitos de senso comum no discurso de alunos e professores. É relevante que a concepção dos alunos seja conhecida pelos professores para melhor atuar na sua superação e que as concepções dos professores sejam consideradas e trabalhadas nos processos de formação inicial e continuada.

2.2 Aprendizagem significativa

A teoria da Aprendizagem de Ausubel prevê que sejam valorizados os conhecimentos prévios trazidos pelos alunos, a fim de se construir uma aprendizagem mais eficaz e significativa. O conceito central da teoria de Ausubel é o de Aprendizagem Significativa, um processo através do qual uma nova informação se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não literal) a um aspecto relevante da estrutura do indivíduo (MOREIRA, 1983).

Quando o conteúdo escolar a ser aprendido não consegue se ligar a algo já conhecido, ocorre o que Ausubel chama de aprendizagem mecânica, ou seja, quando as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Assim, a pessoa decora fórmulas, leis, mas esquece após a avaliação.

Por conseguinte, os processos de assimilação na fase de aprendizagem significativa incluem: (1) ancoragem seletiva do material de aprendizagem às ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva; (2) interação entre as ideias acabadas de introduzir e as ideias relevantes existentes (ancoradas), sendo que o significado das primeiras surge como produto desta interação; e (3) a ligação dos novos significados emergentes com as ideias ancoradas correspondentes no intervalo da memória (retenção) (AUSUBEL, 2003, p.8).

Na aprendizagem significativa, tanto a ideia preexistente na estrutura cognitiva quanto o novo conceito associado tornam-se levemente modificados. A retenção do conhecimento é explicada considerando-se que a nova informação pode ser dissociada de seu subsunçor, ou seja, reproduzida como elemento identificável e isolado. Entretanto, com o tempo, o novo significado tende a reduzir-se ao significado da ideia estabelecida de modo mais consolidado, produzindo o esquecimento (AUSUBEL, 2003). Segundo Ausubel (2003, p.9), no “que toca esse aspecto, isto ocorre porque é muito menos incômodo recordar apenas uma ideia geral não elaborada ou não qualificada do que uma explícita e especificamente elaborada”.

A partir do conhecimento prévio das concepções que o aluno pode trazer consigo, o professor pode utilizar metodologias pedagógicas capazes de levar o aprendiz a ser integrante ativo na construção do saber. Para isso, fazem-se necessárias pesquisas constantes sobre concepções alternativas nas diferentes áreas científicas, a fim de que o professor possa utilizar esses resultados como base para sua docência e o aluno possa atingir a aprendizagem significativa.

3 Estudo de Caso

3.1 Grupo de estudos em astronomia: caracterização da amostra

O grupo de estudos, alvo da presente investigação, inicialmente era constituído por quinze estudantes do Ensino Médio do Colégio Estadual Horácio Ribeiro dos Reis, de Cascavel-PR, o qual começou a se encontrar semanalmente em outubro de 2008, no contraturno. Em 2009, vinculou-se ao programa *Viva a Escola* (Programa responsável por gerir atividades de contraturno) da Secretaria de Educação do Paraná, passando a reunir-se por quatro horas-aula semanais, permanecendo desta forma em 2010. A partir de 2011, o programa *Viva a Escola* foi substituído pelo Programa de Atividades de Complementação Curricular que, em geral, segue os mesmos moldes do programa anterior, porém nesse último, além de discussões, os estudantes realizam também atividades práticas e socioeducativas (viagens e gincanas). O grupo de estudos em Astronomia se vincula, desta forma, a este novo Programa ainda em 2011, porém voltado para alunos do Ensino Fundamental II.

Durante o encontro do Grupo de Astronomia realizado no dia 02 de abril de 2013, os alunos foram questionados oralmente sobre o posicionamento da Terra, do Sol e da Lua nas diferentes fases do satélite. No encontro, estavam presentes 22 alunos, todos estudantes do Ensino Fundamental II. Deste grupo, oito alunos já frequentavam os encontros do grupo de Astronomia em 2012.

3.2 Procedimento didático-metodológico e discussão

Para a abordagem das fases da Lua foi realizado o procedimento metodológico apresentado no Quadro 1 e discutido na sequência.

Quadro 1: Procedimento metodológico

Momento	Atividade
Questão problematizadora	O encontro foi iniciado com uma questão sobre as fases da Lua, com o objetivo de conhecer as concepções e o nível do conhecimento dos alunos sobre o assunto.
Exposição teórica	Pautado nas falas iniciais dos alunos e subsidiado por uma apresentação de slides sobre as fases da Lua e tipos de eclipses, foi realizada uma explanação dando ênfase na posição Terra-Sol-Lua em cada uma das fases e fazendo uma diferenciação na inclinação do eixo do plano da órbita da Lua em todos os casos.

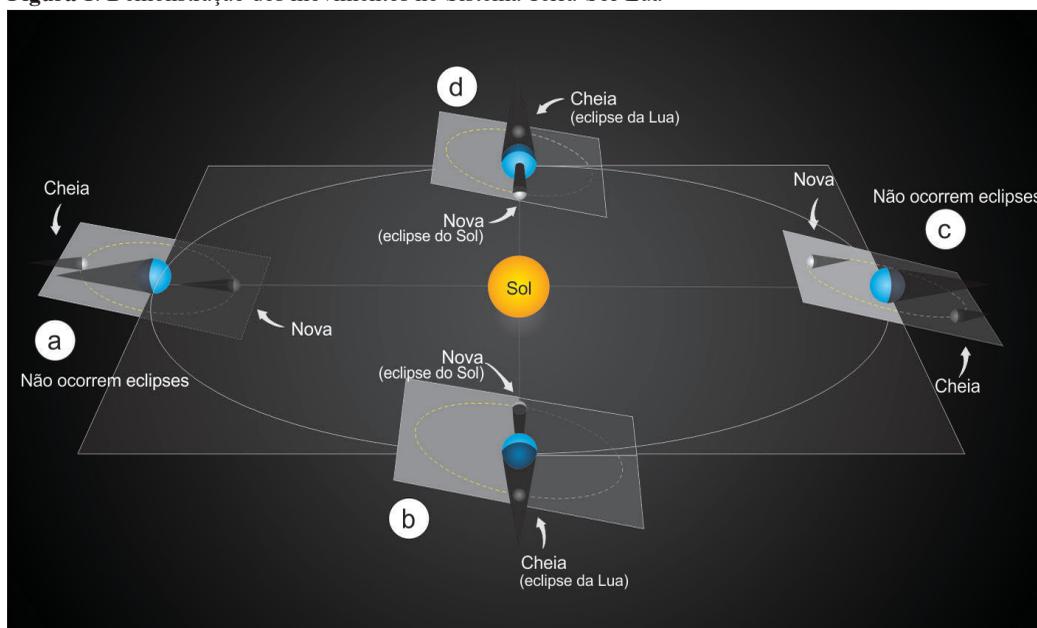
Momento	Atividade
Simulação	Para melhor percepção e compreensão da interferência da inclinação do eixo do plano da órbita da Lua, foi realizada uma atividade prática demonstrativa que está descrita na sequência do texto.
Aplicação e generalização	Para contribuir com a aprendizagem, foi retomada a questão problematizadora inicial e novas questões foram discutidas, por exemplo, foi solicitado que os alunos diferenciassem o eclipse lunar com as fases da Lua Nova.
Avaliação	Após quinze dias do encontro em que o conteúdo foi abordado, os alunos foram questionados oralmente sobre o assunto debatido.

Fonte: Dados da pesquisa.

A professora começou os trabalhos solicitando que os

alunos dissessem quantas fases a Lua possui. Em coro, a turma respondeu que as fases da Lua eram quatro. Apenas dois alunos discordaram e disseram que as fases de Lua eram aproximadamente 28, fazendo referência a um encontro do grupo realizado em 2012, quando o tema foi debatido e conversou-se com os alunos sobre as fases da Lua e as quatro classificações das suas fases: Nova, Quarto Crescente, Cheia e Quarto Minguante. Destacou-se que, apesar de o tema ter sido discutido no ano anterior, apenas dois alunos (dos oito que participaram em 2012) conseguiram recordar o que estudaram. Após esta discussão inicial, foi realizada uma explanação sobre o conteúdo, a partir da Figura 1, abordando os movimentos do sistema Terra-Sol-Lua para que fosse possível uma melhor compreensão dos alunos sobre a influência dos movimentos dos astros em questão nos fenômenos observados.

Figura 1. Demonstração dos movimentos no Sistema Terra-Sol-Lua



Fonte: Oliveira-Filho e Saraiva (2012)

Após o esclarecimento da questão, a professora fez a simulação dos movimentos da Terra e da Lua, para que assim os alunos pudessem perceber melhor a inclinação do eixo do plano da órbita da Lua. Para a simulação das fases da Lua, a professora utilizou uma fonte de luz representando o Sol, o corpo dela representando a Terra e sua mão representando a Lua. Dessa forma, ela foi apresentando diferentes movimentos da Terra e da Lua, solicitando aos alunos a identificação das fases da Lua que estavam sendo demonstradas. Os alunos responderam prontamente a todas as fases demonstradas.

Após constatar que os alunos haviam compreendido a demonstração sobre as fases da Lua, a professora pediu para que eles utilizassem o mesmo método para demonstrar o posicionamento da Lua e da Terra, em relação ao Sol, durante os eclipses solares e lunares.

Dois alunos tomaram a iniciativa de realizar a atividade

proposta e ambos confundiram a fase nova com o eclipse solar total. Também não conseguiram diferenciar a fase cheia do eclipse lunar total. Eles não conseguiram diferenciar o posicionamento dos corpos em questão. Os demais alunos da turma concordaram com a demonstração feita pelos colegas.

Quadro 2: Principal dificuldade apresentada pelos alunos.

Conteúdo	Resultado
Fases da Lua	Dificuldade em diferenciar a fase nova da Lua e o eclipse solar total. Não conseguiram diferenciar fase cheia do eclipse lunar total.

Fonte: Dados da pesquisa.

Este resultado é compreensível, visto que as figuras dos livros didáticos que trazem a explicação dos eclipses, muitas vezes, trazem Sol, Lua e Terra no mesmo plano, o que dificulta

uma melhor compreensão sobre o fenômeno. As concepções alternativas demonstradas pelos alunos são semelhantes às encontradas nas pesquisas realizadas por Trevisan e Puzzo (2007), Bisard *et al.* (1994), Panzera e Thomaz (1995) e Boczeko (1998).

Após discussão sobre a demonstração realizada pelos alunos, a professora os auxiliou em um melhor posicionamento, no qual a inclinação do plano da órbita da Lua fosse considerada, e assim os alunos conseguiram identificar a presença de um eclipse.

Passados 15 dias, a professora colocou o tema novamente em discussão sem aviso prévio e os alunos não demonstraram dúvidas em relação aos eclipses.

4 Conclusão

As inúmeras investigações sobre concepções alternativas têm demonstrado a existência de concepções alternativas em alunos e professores sobre diferentes temas, inclusive os de Astronomia.

A utilização de aulas meramente expositivas nem sempre é eficiente na compreensão, por parte dos estudantes, os quais podem entender a importância do fenômeno ensinado, mas não compreender corretamente os mecanismos envolvidos nos fenômenos astronômicos, que são de difícil compreensão até mesmo para os professores. Esses fatores podem levar o aluno a acreditar que compreendeu o assunto, quando na verdade foi levado a um conceito errôneo.

No sentido da superação de algumas das dificuldades dos alunos na compreensão de fenômenos vinculados à Astronomia, a formação de grupos de estudos pode ser intensamente positiva. Ainda que sejam, em geral, projetos pontuais em contraturno, o grau de liberdade em termos dos conteúdos e metodologias e o envolvimento do aluno contribuem para a aprendizagem efetiva. A partir do momento em que experimentos, práticas diferenciadas, tecnologias e atividades lúdicas são utilizadas, o jovem tem maior facilidade em compreender e assimilar novos conhecimentos e reformular conceitos prévios.

Nas disciplinas curriculares do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, a exemplo de Geografia, Física e Ciências, há contribuição para o entendimento dos fenômenos astronômicos. Todavia, ainda assim se observa pouca difusão deste conhecimento no dia-a-dia estudantil e que nem sempre o aprendizado resulta efetivamente em uma compreensão para além dos limites da escola.

A perspectiva de continuidade de trabalho é a de que tanto o grupo de estudos ora apresentado quanto a reflexão acerca dos acontecimentos nesse ambiente contribua para a formação da consciência crítica, bem como para novas investigações acerca do tema.

Referências

- AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.
- BISARD, W.J. *et al.* Assessing selected physical science and Earth science misconceptions of middle school through university pre-service teachers. *J. Sci. College Teach.*, v.24, p.38-42, 1994.
- BOCZKO, R. *Erros comumente encontrados nos livros didáticos do ensino fundamental*. In: EXPOASTRO ASTRONOMIA 98: EDUCAÇÃO E CULTURA, 3, Diadema, 1998. *Anais...* Diadema: SAAD, 1998, p. 29-34.
- IACHEL, G.; LANGHI, R.; SCALVI, R. M.F. Concepções alternativas de alunos do ensino médio sobre o fenômeno de formação das fases da Lua. *Rev. Latinoam. Educ. Astronomia RELEA*, n.5, p.25-37, 2008.
- LANGHI, R. Ideias de senso comum em astronomia. In: ENCONTRO NACIONAL DE ASTRONOMIA, 7, Brotas, 2004. *Anais...* Brotas: ENAST, 2004, p.1-9.
- LANGHI, R. *Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores*. 2009. 370f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2009.
- LIMA, E. J. M. *A visão do professor de Ciências sobre as estações do ano*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2006.
- MACHADO, D.I.; SANTOS, C. *Concepções astronômicas no ensino fundamental: o caso de uma escola pública brasileira*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ASTRONOMIA - ENAST, 12, 2009, Londrina. *Anais...* Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2009.
- MOREIRA, M.A. *Uma abordagem cognitivista ao ensino de física: a teoria de aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para a organização do ensino de ciências*. Porto Alegre: UFRGS, 1983.
- OFFERDAHL, E.G.; PRATHER, E.E.; SLATER, T.F. Students' pre-instructional beliefs and reasoning strategies about astrophysics concepts. *Astronomy Educ. Rev.*, v.1, n.2, p.5-27, 2003. doi: <http://dx.doi.org/10.3847/AER2002002>
- OLIVEIRA, R.S. *Astronomia no Ensino Fundamental*. 1997. Disponível em: http://www.asterdomus.com.br/Artigo_astronomia_no_ensino_fundamental.htm Acesso em: 1 ago. 2013
- OLIVEIRA-FILHO, K.S.; SARAIVA, M.F.O. *Eclipses*. 2012. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/eclipses/eclipse.htm> Acesso em: 1 ago. 2013.
- PANZERA, A.C.; THOMAZ, S.P. *Fundamentos de astronomia: uma abordagem prática para o ensino fundamental*. Edição experimental. Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG) e Faculdade de Educação (FaE). Belo Horizonte: UFMG, 1995.
- PUZZO, D.; TREVISAN, R.H.; LATARI, C.J.B. *Astronomia: a investigação da ação pedagógica do professor*. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9, 2004, Jaboticatubas. *Anais...* Jaboticatubas, 2004.

TREVISAN, R.H.; PUZZO, D. *Fases da Lua e eclipses: concepções alternativas presentes em professores de ciências de 5ª série do ensino fundamental*. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina. *Anais...* São Paulo, Sociedade Brasileira de Física, 2007.

UBINSKI, J.A.S.; MACHADO, D.I. *Grupo de estudos de astronomia: uma experiência educativa*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ASTRONOMIA (ENAST), 12, 2009, Londrina. *Anais...* Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2009.