

## OFICINAS “TERRA, SOL E LUA” DO PIBID/FÍSICA-UNIVAP: EXPERIMENTAÇÃO COMO METODOLOGIA COMPLEMENTAR NO ENSINO DE FÍSICA.

**Jose E. Moraes<sup>1</sup>, George A. Santos<sup>1</sup>, Idebil A. C. Freitas<sup>1</sup>, Leonard o M. Rosa<sup>1</sup>, Leandro E. Silva<sup>1</sup>, Francisco C. R. Fernandes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Faculdade de Educação e Artes – FEA, UNIVAP, Campus Aquários, jose.edson.600@hotmail.com

<sup>2</sup>Faculdade de Educação e Artes – FEA, UNIVAP, Campus Aquarius, guga@univap.br

**Resumo-** O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), é composto de quatro subprojetos e está em execução desde 2010. O subprojeto de Física, denominado “Ensino de Física contextualizado pela Astronomia”, tem como proposta a realização de ações, entre as quais oficinas práticas, como estratégia complementar no processo de ensino/aprendizagem de Física no Ensino Médio. Este trabalho relata a realização da oficina “Terra, Sol e Lua” nas escolas estaduais participantes do subprojeto. É também brevemente discutida a importância da realização de experimentos e oficinas como ferramentas pedagógicas para o ensino e que tal metodologia vem contribuindo para despertar o interesse dos alunos pela Astronomia, Física, e ciências correlatas.

**Palavras-chave:** PIBID, Educação, Ensino de Astronomia e Física, contextualização

**Área do Conhecimento:** Educação

### Introdução

É recorrente o discurso de que, hoje, a educação é capaz de transformar o país, que tudo o que somos ou vamos ser tem ligação direta ou indireta com o que aprendemos. Nesse sentido empenhado e confiante no poder educacional fazemos projetos e ações que estimulem o aprendizado. E para destacar esse assunto vamos abordar a importância da experimentação, na forma de oficinas práticas, para a educação. Será que elas são capazes de ajudar a desenvolver melhor o aprendizado? Ou será que não é o suficiente? Esse tema trás bastante assunto para pensar e refletir.

Muitas vezes, o ensino formal, praticado em sala de aula (MARANDINO, 2004) da Física no Ensino Médio é caracterizado pela mera apresentação dos conteúdos, fórmulas e leis físicas de maneira fragmentada e distanciada das experiências vivenciadas pelos alunos no seu cotidiano. Além disso, observa-se uma deficiência na realização de experimentos e atividades práticas, que, se realizados, limitam-se a demonstrações que não envolvem a participação ativa do aluno.

De acordo com as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de Física no Ensino Médio (MEC, 2001),

*“É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis. É dessa forma que se pode garantir a*

*construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável. Isso inclui retomar o papel da experimentação, atribuindo-lhe uma maior abrangência, para além das situações convencionais de experimentação em laboratório. (...) Experimentar pode significar observar situações e fenômenos a seu alcance, em casa, na rua ou na escola (...) Pode também envolver desafios, estimulando, quantificando ou buscando soluções para problemas reais.”*

Por outro lado, não é raro que os modelos para os conceitos físicos que os alunos trazem para a sala de aula não coincidam com os modelos científicos; e, portanto, na visão do alunado, o ensino formal se mostra distante da realidade e principalmente, ausente de significação.

Portanto, uma abordagem alicerçada apenas na teoria e na abstração, pode acarretar um distanciamento indesejado entre os conteúdos ministrados em sala de aula e seu reconhecimento nos fenômenos presentes no cotidiano do aluno.

Para Barbosa et al (2010), “o ensino da Física deve promover um diálogo entre as ideias pré-concebidas dos alunos e as ideias científicas ministradas em sala de aula”. Deve, assim, estimular a promoção de atividades e ações pedagógicas baseadas na prática e na experimentação dos conceitos físicos. Desta forma, busca não privilegiar a mera fixação de conceitos pela repetição de exercícios procedimentais e pela automatização ou memorização. A experimentação favorece um

aprendizado baseado na construção do conhecimento com o protagonismo do próprio aluno.

Em oposição ao modelo tecnicista, geralmente desvinculado do cotidiano dos alunos e com a finalidade apenas de instrução do conteúdo, diversas propostas pedagógicas inovadoras têm surgido, muitas com base em processos investigativos e experimentais.

Em particular, discute-se aqui a necessidade de propostas metodológicas e ações pedagógicas, na busca da melhoria do ensino da Física, fora e dentro do ambiente escolar.

Para Silva (2004), antes de ser uma disciplina do currículo escolar, a Física é uma ciência que estuda os fenômenos da natureza, buscando descobrir e discutir suas causas e efeitos. Desta forma, metodologias de ensino (formal ou não-formal) que dêem suporte às metodologias pedagógicas mais formais são sempre bem-vindas. Neste contexto, a Astronomia se mostra como um poderoso instrumento nesta abordagem, isto é, como possível agente contextualizador dos conceitos físicos presentes nos conteúdos escolares.

Diversos estudos e iniciativas anteriores baseiam-se neste princípio, como por exemplo, uma experiência inovadora no ensino de Física do Ensino Médio com experiências de Astronomia é relatada por Mota et al. (2009). Mees e Steffani (2005), por sua vez, descrevem a Astronomia como tema motivador do ensino de Física no Ensino Fundamental.

A Astronomia é uma ciência de caráter essencialmente interdisciplinar, o que contribuiu seu uso no ensino contextualizado. Além disso, a Astronomia naturalmente desperta nos alunos, um grande fascínio, que pode ser explorado na abordagem de conteúdos de diferentes áreas (DE PAULA E FERNANDES, 2009).

Nesta linha de pensamento, encontra-se a proposta do subprojeto de Física do PIBID-UNIVAP, em execução na Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), descrito a seguir. O objetivo do subprojeto é contribuir para a formação docente, aplicando uma metodologia complementar para o ensino contextualizado da Física por meio da Astronomia, estruturado na realização de oficinas.

### O Projeto PIBID-UNIVAP

O Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) é uma iniciativa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes/MEC), cuja principal finalidade é proporcionar aos futuros professores a participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter

inovador e interdisciplinar e que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem.

A iniciativa também visa incentivar as escolas públicas de educação básica a tornarem-se protagonistas nos processos formativos dos estudantes das licenciaturas, assim como promove a integração entre educação superior e educação básica pela inserção dos estudantes de licenciatura no cotidiano de escolas da rede pública de educação.

O Projeto PIBID-UNIVAP, intitulado “Universidade e escola pública: espaço de formação docente” (BARBOSA et al., 2010) entrou em vigor em meados de 2010 e agrega quatro subprojetos. Entre eles, está o subprojeto de Física: “Ensino de Física contextualizado pela Astronomia”. Está sendo executado em dias escola estaduais de São José dos Campos: E.E. Prof. Pedro Mazza e E.E. Dr. Pedro Mascarenhas.

O subprojeto de Física tem como base pedagógica os conceitos de interdisciplinaridade e contextualização pautados pela Astronomia e, portanto, se mostra ideal como ferramenta motivadora para uma metodologia complementar de ensino não-formal de conteúdos físicos de nível médio (FERNANDES et al., 2011a; 2011b).

Por meio de sua implementação, espera-se que os alunos possam assimilar os conteúdos de forma mais eficiente, tornando a disciplina de Física mais prazerosa e favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

Seguindo a proposta do subprojeto em execução na UNIVAP, foram aplicadas aos alunos do 2º ano do Ensino Médio das duas escolas participantes, até o momento, quatro oficinas práticas (elaboradas a partir de materiais elaborados e disponibilizados por diversos autores). Neste trabalho, é detalhada a oficina “Terra, Sol e Lua”.

O objetivo da oficina, que envolveu a confecção de um globo terrestre e uso de uma lâmpada para simular a luz solar, foi permitir que os alunos explorassem vários fenômenos decorrentes das posições relativas, entre a Terra, o Sol e a Lua, tais como a alternância entre dia e noite, ocorrência de eclipses solar e lunar, estações do ano e fases da Lua.

### Descrição da oficina “Terra, Sol e Lua”

As subseções a seguir apresentam detalhes da oficina, incluindo o material, o procedimento para realização e os conteúdos e fenômenos explorados. Além do roteiro com as instruções de procedimento, foi elaborado e apresentado aos alunos um resumo dos principais fenômenos astronômicos abordados (MILONE, 2002; MARIM E FERNANDES, 2008; MILONE et al., 2009).

## Objetivo

O principal objetivo da oficina elaborada foi transmitir de modo interativo e até certo ponto, lúdico, os conceitos e fenômenos astronômicos, aprimorando a capacidade do aluno em compreender e questionar os movimentos e as posições relativas entre o Sol, a Terra e a Lua e suas consequências.

## Material utilizado

Fotocópia do molde do planisfério, 2 bolas de isopor com 17,5 cm e 5 cm de diâmetro, caneta hidrocor ou lápis de várias cores, cola, tesoura, alfinetes, palitos de churrasco e tampa de plástico para servir de base.

## Procedimento de construção do globo terrestre

A construção do globo terrestre seguiu o procedimento disponibilizado por Marangon (2004, dividido em 4 etapas:

**1ª etapa: Pintar e recortar:** Pinte o mapa. Cada continente deve ser colorido com uma cor diferente. Depois, cole fita dupla face em todo o verso do mapa no sentido horizontal. Recorte os "gomos" e mantenha-os na ordem.

**2ª etapa: Primeiro "gomo":** Espete um alfinete na parte superior e outro na inferior da bola. Eles servirão de orientação na montagem. Retire a proteção de toda a fita dupla face do primeiro "gomo". Cole a ponta junto a um dos alfinetes, estique o papel e fixe a outra extremidade.

**3ª. Etapa: Equador vira guia:** Os demais "gomos" deverão ser colados, um rente ao outro. A emenda central da bola de isopor pode servir de guia. Ela deve coincidir com a linha do Equador. Na hora de colar o segundo "gomo", retire a proteção da fita adesiva somente da parte central. Repita o procedimento com as demais partes, mantendo-as sempre na ordem. Deixe para fixar as extremidades superiores e inferiores por último.

**4ª etapa. A base:** Depois de coladas todas as partes, retire os alfinetes. Fure a tampa que servirá de base Espete o palito de dentes no furo e na bola de isopor.

## Realização da oficina e resultados obtidos

A oficina "Terra, Sol e Lua" foi realizada com alunos do 2º ano do ensino médio das duas escolas estaduais participantes. Como em todas as atividades práticas do subprojeto, os alunos foram divididos em grupo de 4 ou 5 alunos. Cada grupo recebeu as instruções e confeccionou o globo e a lua (Figura 1). A Figura 2 mostra um dos globos confeccionados pelos alunos.

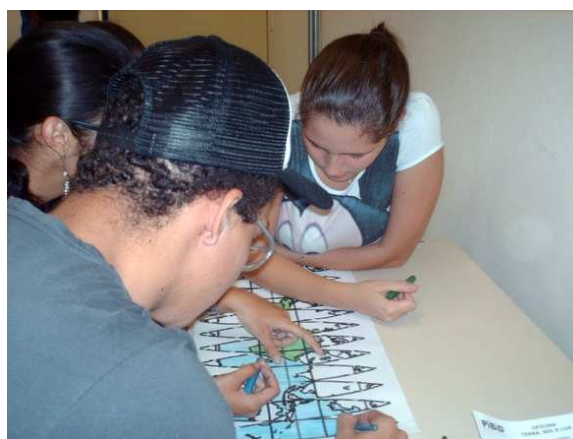
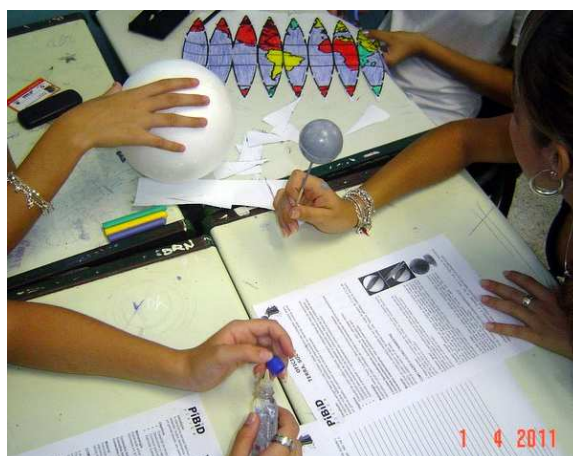


Figura 1 – Imagens tomadas durante a oficina "Terra, Sol e Lua" para confecção do globo terrestre: E. E. Pedro Mazza (fotos superiores) e E. E. Dr. Pedro Mascarenhas (foto inferior).

Após esta etapa, os alunos puderam simular diversos fenômenos astronômicos apresentados e discutidos no início da oficina, utilizando o globo terrestre, a lua de isopor e uma luminária, representando o Sol, que foi disponibilizada pela equipe de bolsistas. A partir deste aparato, foram explorados os seguintes fenômenos astronômicos, que ocorrem dependendo da posição relativa entre Sol, Terra e Lua: dias e noites; eclipses solares e lunares; fases da Lua; e alternância das estações

do ano nos hemisférios terrestres, conforme ilustrado nas imagens da Figura 3.



Figura 2 – Exemplo de um dos globos terrestres confeccionados, juntamente com a Lua.



Figura 3 – Reprodução de fenômenos astronômicos por meio da manipulação do globo terrestre junto com a luminária.

Depois de manipular a “maquete” e reproduzir os fenômenos, foi aplicado um pequeno questionário contendo 5 questões, visando avaliar

a compreensão dos alunos sobre os conceitos abordados e reproduzidos com a “maquete”.

As questões propostas foram respondidas com ajuda da manipulação do globo e da lua, simulando os movimentos e os fenômenos que ocorrem entre o Sol, a Lua e a Terra. Tais questões são listadas a seguir e algumas respostas dos alunos são reproduzidas:

1 – Por quê a duração do dia não é sempre a mesma ao longo do ano, é maior durante o verão e menor durante o inverno? E quando a duração do dia e da noite é a mesma?

Resposta: “... a terra está em um ângulo diferente, por exemplo, no verão no hemisfério norte a terra está bem inclinada em direção ao Sol e pega bastante sol no hemisfério norte onde o dia fica maior e a noite menor...” (sic).

2 – Muitas vezes, você ouve falar que irá acontecer um eclipse solar, mas ele não poderá ser visto na sua cidade. Por quê, quando ocorre um eclipse solar, ele não pode ser visto em todos os lugares da Terra?

Resposta: “Porque quando a lua entra na frente do sol, causa-se o eclipse do sol, então só pode se ver quando você está no local onde a lua está fazendo sombra” (sic).

3 – Por quê os eclipses lunares só acontecem quando é Lua Cheia? E os eclipses solares quando é Lua Nova? E porque não se repetem a cada Lua Cheia e Lua Nova?

Resposta: “Porque é nesta fase que a Terra está posicionada entre o Sol e a Lua (lunares). Ocorre quando a Lua fica entre o Sol e a Terra (solares)” (sic).

4 – Já ouviu falar em “Sol da meia-noite”? Neste fenômeno, o Sol não se põe durante horas seguidas ou mesmo por mais de setenta dias durante o verão, ou seja, não há noites durante mais de dois meses. Como e onde isso ocorre?

Resposta: “Isso ocorre no pólo norte e pólo sul, por causa da posição da terra em relação ao seu eixo, ou seja, de acordo com que a terra se movimenta sua posição muda, mudando assim o local de maior iluminação” (sic).

5 – Dizem que existe um lado oculto da Lua, que nunca é visto da Terra, pois ela mostra sempre o mesmo lado para a Terra. Se isso é verdade, como é possível?

Resposta: “Porque a sua rotação demora o mesmo tempo que a sua translação sobre a terra, assim não se percebe os outros lados dela” (sic).

## Discussão

Com a realização desta oficina, percebeu-se o quanto é importante a utilização de experimentação como ferramenta complementar ao ensino. A atividade realizada possibilitou aos alunos trabalhar em grupo, organizar e dividir tarefas e explorar conceitos de maneira mais eficiente.

Diante de experimentos desta natureza, os alunos se sentem mais atraídos pelo saber e há mais interesse em aprender. Isso se deve, principalmente porque a prática e a experimentação permitem que eles vivenciem fenômenos do cotidiano, mas que não são plenamente compreendidos apenas quando os conceitos são ministrados em sala de aula.

Além de contribuir no estímulo à aprendizagem dos alunos, a realização de atividades práticas, como a oficina realizada, contribuir para o aprimoramento dos bolsistas do PIBID, licenciandos e futuros docentes.

Neste sentido, a realização desta oficina em particular, mas também das demais atividades e ações que vem sendo desenvolvidas pelo PIBID-UNIVAP, vem ao encontro dos objetivos propostos pelo programa, de promover a cooperação entre a Universidade e escolas públicas, buscando elevar a qualidade da graduação e da educação básica e valorizar o espaço da escola pública como campo de experiência para a construção do conhecimento na formação de professores para a educação básica.

Pinto et al., (2007) discutem a importância da formação docente para educação básica na área de Astronomia. E como sugerem Pinto e Vianna (2006), é fundamental a reflexão do professor sobre a sua realidade de ensino para que, a partir desta reflexão, possa aprimorar sua formação e consequentemente a do aluno. Segundo Freire (1996, apud PINTO e VIANNA, 2006), “É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

## Conclusão

Este trabalho relata a realização da oficina de Astronomia “Terra, Sol e Lua”, com alunos do 2º. Ano do ensino médio das escolas estaduais de São José dos Campos (E.E. Prof. Pedro Mazza e E.E. Dr. Pedro Mascarenhas) como parte das ações e atividades do subprojeto de Física do PIBID-UNIVAP.

Com a oficina os alunos e também os bolsistas do projeto tiveram a oportunidade de explorar de forma lúdica diversos conceitos e fenômenos astronômicos. As atividades baseadas na experiência e na prática, certamente vem se mostrando como uma ferramenta complementar

eficiente no processo de ensino e na fixação dos conhecimentos adquiridos. A utilização dos materiais representou também um estímulo à participação de todos os alunos, que de forma a tirar dúvidas que surgiram ao longo do trabalho.

Pode-se concluir, destacando que as atividades práticas do PIBID-UNIVAP estão contribuindo também para o aperfeiçoamento na formação dos bolsistas do subprojeto, futuros educadores, pois participam de todas as etapas de uma oficina: a concepção, a elaboração e a execução. Desta forma, o subprojeto vem contribuindo na valorização do magistério, incentivando os estudantes que optam pela carreira docente.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES pela concessão de bolsas de Iniciação à Docência e de Coordenação do PIBID por meio do Edital Nº 018/2010/CAPES. Às Diretorias das Escolas Estaduais, Dr. Pedro Mascarenhas e Prof. Pedro Mazza, pelo apoio à execução do projeto. Agradecem também os demais bolsistas do PIBID e professores supervisores das escolas pela colaboração na realização da oficina.

## Referências

- BARBOSA, C.L.D.R.; DIAS, V.L.C.; SILVA, I.R.; FERNANDES, F.C.R.; CAMPOS-VELHO, N.M.R.; JOAQUIM, W.M.; OLIVEIRA, A.S.M.G. Projeto Institucional PIBID/UNIVAP – Universidade e escola pública: espaço de formação docente, PIBID – Edital 2010 Municipais e Comunitárias, CAPES, 2010.
- DE PAULA, E., FERNANDES, F.C.R. Educação Matemática pela contextualização da Astronomia. XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, UNIVAP, São José dos Campos, SP, 15 e 16 de outubro de 2009.
- FERNANDES, M.T.M. Educação e poder. Trabalho de Conclusão de Curso de Pedagogia. Centro Universitário Claretiano, 2007.
- FERNANDES, F.C.R.; BARBOSA, C.L.D.R.; CARDOSO, L.E.C.; GONZAGA, F.F.; SILVA, F.R.O.; FREITAS, I.A.C.; CAMPOS, M.O.; SILVA, E.B.; BRANCO, E.C.; ROSA, L.M.; MORAES, J.E.; SILVA, L.E.; SANTOS, G.A. Subprojeto PIBID-física da UNIVAP: uma metodologia complementar no ensino não-formal de Física contextualizado pela Astronomia, Atas do I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), Rio de Janeiro, RJ, 2011a. (Aceito).

- FERNANDES, F.C.R.; CARDOSO, L.E.C.; GONZAGA, F.F.; SILVA, F.R.O.; FREITAS, I.A.C.; CAMPOS, M.O.; SILVA, E.B.; BRANCO, E.C.; MORAES, J.E.; SILVA, L.E.; ROSA, L.M.; SANTOS, G.A.; BARBOSA, C.L.D.R.. O subprojeto do PIBID-Física/UNIVAP: uma abordagem contextualizada e interdisciplinar no ensino de Física. Anais do Simpósio Pedagógico e de Pesquisa em Educação – SIMPED, Rezende, RJ, 2011b (Aceito).
- MARANDINO, M.; SILVEIRA, R.V.M. CHELINI, M.J. FERNANDES, A.B. RACHID V., MARTINS, L.C. LOURENÇO, M.F. FERNANDES J.A.; FLORENTINO, H.A. In: Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC, Bauru, 2004).
- MARANGON, C. Todo mundo com seu globo. Revista Nova Escola. Seção "Faça você mesmo". Edição nº 169, de Janeiro/Fevereiro de 2004. Disponível em: [revistaescola.abril.com.br/geografia/fundamentos/todo-mundo-seu-globo-426735.shtml](http://revistaescola.abril.com.br/geografia/fundamentos/todo-mundo-seu-globo-426735.shtml). Acesso: em 2 de março de 2011:
- MARIM, L.R.; FERNANDES, F.C.R. Olimpíada Paulista de Física - OPF 1: Ensino Fundamental, 2001-2003: questões resolvidas e comentadas. 1ª. Edição. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2008.
- MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio, - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Física, 2001. Disponível em: [www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN\\_FIS.pdf](http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf) Acesso em: 16 de maio de 2011.
- MEES, A.A.; STEFFANI, M.H. Astronomia: motivação para o ensino de Física na 8ª série. Anais do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, 2005. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/t0105-1.pdf>. Acesso em: 22 de maio de 2011.
- MILONE, A.C. A Astronomia no dia-a-dia. In: Curso de Introdução à Astronomia e Astrofísica, Apostila de Atividades. Divisão de Astrofísica. São José dos Campos: INPE. 2002.
- MILONE, A.C.; WUENSCHÉ, C.A.; RODRIGUES, C.V.; D'AMICO, F.; JABLONSKI, F.J.; CAPELATO, H.V.; BOAS, J.W.V.; VILELA NETO, T. Curso de Introdução à Astronomia e Astrofísica. Divisão de Astrofísica. São José dos Campos: INPE. 2009.
- MOTA, A.T.; BONOMINI, I.A.M.; ROSADO, R.M.M. Inclusão de temas astronômicos numa abordagem inovadora do ensino informal de Física para estudantes do Ensino Médio. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA, n.8, p. 7-17, 2009.
- PINTO, S.P.; VIANNA, D.M. Atuando na sala de aula após a reflexão sobre uma oficina de Astronomia. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC). Vol. 6 Num. 1 - Janeiro/Abril, 2006. Disponível em: [www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/V6N1/v6n1a4.pdf](http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/V6N1/v6n1a4.pdf) Acesso em: 10 de agosto de 2011.
- PINTO, S.P.; FONSECA, O.M.; VIANNA, D.M. Formação continuada de professores: estratégia para o ensino de Astronomia nas séries iniciais. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 24, n. 1, 2007. Disponível em: [www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6054/14081](http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6054/14081). Acesso em 17/08/2011.
- SILVA, I.B. Uma Pedagogia Multidisciplinar, Interdisciplinar ou Transdisciplinar para o Ensino/Aprendizagem da Física. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, Belo Horizonte, MG, 12 a 15 de setembro de 2004.