

SUBPROJETO PIBID-FÍSICA DA UNIVAP: UMA METODOLOGIA COMPLEMENTAR NO ENSINO NÃO-FORMAL DE FÍSICA CONTEXTUALIZADO PELA ASTRONOMIA

Francisco C. R. Fernandes¹, Cássio L. D. R. Barbosa², Luiz E. C. Cardoso³,
Fabrícia F. Gonzaga⁴, Francele R. O. Silva⁵, Idebil A. C. Freitas⁶,
Mônica O. Campos⁷, Enoque B. Silva⁸, Eduardo C. Branco⁹,
Leonardo M. Rosa¹⁰, José E. Moraes¹¹, Leandro E. Silva¹², George A. Santos¹³

¹Universidade do Vale dos Paraíba – UNIVAP / FEA, guga@univap.br

²Universidade do Vale dos Paraíba - UNIVAP / FEA, cassio@univap.br

³E. E. Dr. Pedro Mascarenhas, luizeduardo_cardoso@yahoo.com.br

⁴E. E. Prof. Pedro Mazza, fabfergonzaga@hotmail.com

⁵Universidade do Vale dos Paraíba - UNIVAP / FEA, francelesilva@yahoo.com.br

⁶Universidade do Vale dos Paraíba - UNIVAP / FEA, idebil@hotmail.com

⁷Universidade do Vale dos Paraíba - UNIVAP / FEA, monica4177@terra.com.br

⁸Universidade do Vale dos Paraíba - UNIVAP / FEA, enoquebs@yahoo.com.br

⁹Universidade do Vale dos Paraíba - UNIVAP / FEA, eduardo-sergioporto@hotmail.com

¹⁰Universidade do Vale dos Paraíba - UNIVAP / FEA, leo_rosa@hotmail.com

¹¹Universidade do Vale dos Paraíba - UNIVAP / FEA, jose.edson.600@hotmail.com

¹²Universidade do Vale dos Paraíba - UNIVAP / FEA, leandro.edusilva@hotmail.com

¹³Universidade do Vale dos Paraíba - UNIVAP / FEA, george.agostinho@yahoo.com.br

Resumo

Uma metodologia complementar para o ensino não-formal de Física e Astronomia em nível médio, alicerçada no princípio pedagógico da contextualização é a proposta do subprojeto de Física do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) da CAPES, denominado “Ensino de Física contextualizado pela Astronomia”, em execução na Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP e apresentado neste artigo. A equipe do subprojeto é composta pelo coordenador, 9 alunos de licenciatura da Faculdade de Educação e Artes da UNIVAP e 2 professores supervisores, de duas escolas estaduais do município de São José dos Campos, SP. A execução do subprojeto iniciou em agosto de 2010, com uma seleção prévia de 80 alunos do 1º. ano do Ensino Médio, que aderiram de forma voluntária ao projeto. Posteriormente, a partir dos conteúdos fornecidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e dos conteúdos do “Caderno do Professor” (material didático-pedagógico adotado pela Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo) foram elaboradas oficinas práticas de Astronomia. Desde março de 2011, foram realizadas 4 oficinas com os alunos das duas escolas participantes: “Escalas do Sistema Solar”, “Terra, Sol e Lua”, “Luz, Cor e Calor” e “Planetário Portátil”, todas tendo a Astronomia como vetor de transmissão de conceitos multidisciplinares. O projeto está em fase inicial, mas já é possível constatar que vem contribuindo para despertar o interesse dos alunos pela Astronomia, Física, e ciências de uma maneira geral e vem, portanto, se consolidando como uma estratégia complementar no processo de ensino/aprendizagem. Com a execução das oficinas, os alunos já percebem as aplicações de vários conceitos físicos no contexto de fenômenos astronômicos, além da sua conexão com fenômenos em outras áreas, favorecendo a percepção que a Astronomia é uma ferramenta valiosa para compreensão de diversos fenômenos do cotidiano.

Palavras-chave: Astronomia, Física, educação não-formal, contextualização, interdisciplinaridade.

Introdução

Segundo Langhi e Nardi (2009), não há uma definição de consenso para os termos “educação formal”, “educação informal” e “educação não-formal”. Baseando-se em Marandino (2004), aqueles autores caracterizam tais modalidades de educação, destacando particularmente sua abordagem no ensino de Astronomia.

Nas palavras dos autores:

A educação formal ocorre em ambiente escolar ou outros estabelecimentos de ensino, com estrutura própria e planejamento, cujo conhecimento é sistematizado além de ser didaticamente trabalhado. Por isso, as práticas educativas da educação formal possuem elevados graus de intencionalidade e institucionalização (LANGHI E NARDI, 2009).

Alves e Zanetic (2008) também discutem a divisão de educação em formal, informal e não-formal, de acordo com definições de diferentes autores como Gohn (1999), Colley (2002) e Vieira (2005). Segundo estes autores, a educação formal é aquela praticada nas instituições oficiais de ensino (escolas públicas e privadas); a educação informal é aquela caracterizada pela transmissão dos conhecimentos por meio de processos naturais e espontâneos, por exemplo, por amigos, pais ou familiares; e a educação não-formal é aquela estabelecida fora das instituições escolares oficiais, mas estruturada com a finalidade específica de educar e transmitir conhecimento, de forma coletiva. Tal modalidade ocorre geralmente em ambientes e instituições voltados para este fim. Ainda segundo Marandino (2004) a educação não-formal, embora não oficial, envolve sistematização, organização e finalidade.

Uma obra que pode servir de referência para uma melhor compreensão do conceito de educação não-formal é o livro “*Palavras-chave em Educação Não-Formal*”, organizado por Park, Fernandes e Carnicel (2007), pesquisadores do Centro de Memória da Unicamp (CMU).

A educação não-formal é também o tema do “Núcleo Temático” da *Revista Ciência e Cultura* (volume 57/1) com apresentação de Bianconi e Caruso (2005). Na apresentação dos artigos, os autores reforçam que a educação não-formal é caracterizada como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que ocorre fora do sistema formal de ensino e destacam que resultados de pesquisas apontam que os espaços não-formais de educação, fora do ambiente escolar, podem representar importantes recursos pedagógicos complementares.

Complementando a definição da educação não-formal, reproduzem-se aqui as palavras de Gouveia et al..

Esse tipo de educação pode ser caracterizado, em geral, por atividades de cunho coletivo, com participação voluntária. Os conteúdos apresentados são flexíveis, contendo diferentes dimensões e são organizados de forma sequencial, mas não similares àquela apresentada pelos conteúdos programáticos escolares [...] As atividades se dão em situações pouco formalizadas, com sequências cronológicas diferenciadas e o tempo de aprendizagem não é fixado a priori. O espaço onde ocorre a educação não formal é criado e recriado, segundo os modos de ação previstos nos objetivos maiores e nas vivências promovidas pela socialização (GOUVEIA et al., 2001, apud ALVES E ZANETIC, 2008).

No caso da educação não-formal da Astronomia, museus, planetários e observatórios podem ser caracterizados como instituições e estabelecimentos para tal prática educacional (LANGHI E NARDI, 2009).

Ensino não-formal de Física contextualizado pela Astronomia

O ensino da Física praticado na educação formal no Ensino Médio se mostra muitas vezes deficitário, decorrente possivelmente do distanciamento das metodologias de ensino aplicadas das experiências vivenciadas pelos alunos no seu cotidiano. Comumente, os modelos trazidos pelos alunos para a sala de aula para os conceitos físicos, não coincidem com os modelos científicos ministrados. Desta forma, na visão do alunado, o ensino muitas vezes se mostra ausente de significação. Portanto, uma abordagem que prioriza a teoria e a abstração, em detrimento à experimentação e à contextualização, pode produzir um distanciamento entre os conteúdos ministrados em sala de aula e sua identificação nos fenômenos do dia a dia dos alunos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a interdisciplinaridade e a contextualização se destacam como os dois princípios pedagógicos essenciais para o trabalho do professor na construção de competências (MEC, 2001). O conhecimento contextualizado representa uma ferramenta à disposição da escola, que pode contribuir para transformar a condição do aluno de um simples agente passivo do processo de aprendizagem, para um agente que atua na construção de seu próprio conhecimento.

Segundo Fernandes (2007), diversas propostas pedagógicas inovadoras, que valorizam uma atuação investigativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem, têm surgido. Neste contexto, é mister a discussão sobre propostas de metodologias e ações pedagógicas que busquem a melhoria do ensino da Física no ambiente escolar, em oposição ao modelo tecnicista, cujos conteúdos apresentam-se geralmente desvinculados do cotidiano dos alunos e com a finalidade apenas de instrução do conteúdo.

Segundo 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. Não deve privilegiar a fixação de conceitos pela repetição de exercícios puramente procedimentais, pela automatização ou memorização, mas favorecer experiências e ações pedagógicas baseadas na percepção dos conceitos físicos pela associação de sua ocorrência na natureza, favorecendo um aprendizado alicerçado na construção do conhecimento. A ineficiência do ensino atual, não representa um despreparo de professores ou de condições escolares inadequadas, mas sim uma deficiência metodológica.

Antes de ser uma disciplina do currículo escolar, a Física é primeiramente uma ciência, que estuda os mais diferentes fenômenos naturais, na descrição e entendimento de suas causas e seus efeitos, em particular, no cotidiano das pessoas (SILVA, 2004). Portanto, é natural pensar no ensino de conceitos físicos baseado em uma metodologia contextualizada e interativa, que seja complementar às metodologias pedagógicas da educação formal. Com a adoção de estratégias que garantam aos educandos uma maior assimilação dos conceitos ensinados, por exemplo, por meio da sua associação com os fenômenos observados em seu cotidiano. Para tal finalidade, a Astronomia pode ser amplamente usada como instrumento principal nesta abordagem, ou seja, como agente contextualizador dos conceitos a serem assimilados. Trabalhos e estudos anteriores discutem tal abordagem, como uma experiência inovadora no ensino não-formal de Física do Ensino Médio com experiências de Astronomia, relatada por Mota et al. (2009). Já

Mees e Steffani (2005) apontam a Astronomia como tema motivador do ensino de Física no Ensino Fundamental.

Segundo Silva (2009), a Astronomia é uma ciência de caráter essencialmente interdisciplinar e naturalmente desperta nos alunos de todas as faixas etárias um enorme fascínio, o que contribuiu fortemente para seu uso no ensino contextualizado e, como destacam De Paula e Fernandes (2009), pode se caracterizar como um agente facilitador na abordagem de conteúdos de diferentes áreas, em particular, no ensino não-formal da Física.

Uma metodologia complementar para o ensino contextualizado da Física por meio da Astronomia, que pode ser caracterizado como não formal, pois está estruturado fora dos moldes formais é a proposta do subprojeto do PIBID-UNIVAP. Por meio de sua implementação, objetiva-se que os alunos possam assimilar conteúdos de forma mais eficiente, tornando a disciplina de Física mais prazerosa e favorecendo uma aprendizagem mais significativa. Constituindo-se, assim, em uma ferramenta adicional na estratégia de transformar a atitude passiva dos alunos em protagonistas no processo de aprendizagem. E para tanto, a contextualização pela Astronomia tem se mostrado muito apropriada. Mesmo tendo um caráter essencialmente prático e lúdico, as oficinas propostas no projeto em andamento não deixam de priorizar a transmissão efetiva dos conceitos e conhecimentos relacionados à Física e à Astronomia.

O subprojeto em Física do PIBID-UNIVAP

O Projeto PIBID-UNIVAP, intitulado “Universidade e escola pública: espaço de formação docente” (BARBOSA et al., 2010), foi aprovado pela CAPES, em meados de 2010; tem duração de dois anos e agrega quatro subprojetos, entre eles o subprojeto de Física, “Ensino de Física contextualizado pela Astronomia”. O subprojeto de Física tem como base pedagógica os conceitos de interdisciplinaridade e contextualização pautados pela Astronomia e, portanto, se mostra ideal como motivadora para uma metodologia complementar de ensino não formal de conteúdos físicos de nível médio (FERNANDES et al., 2011).

A equipe do subprojeto de Física é atualmente composta por dois professores-supervisores das escolas estaduais participantes e nove alunos de graduação da Faculdade de Educação e Artes (FEA) da UNIVAP, além do coordenador. As atividades práticas desse subprojeto foram iniciadas em setembro de 2010. Foram selecionadas duas escolas estaduais do município de São José dos Campos, SP: E. E. Prof. Pedro Mazza e E. E. Dr. Pedro Mascarenhas. Inicialmente, foi feito um levantamento do desempenho dos alunos dos primeiros anos do Ensino Médio e a seleção dos interessados em participar do projeto. Foram, então, selecionados 80 alunos, das duas escolas.

Mesmo tendo um enfoque não-formal, a metodologia de ação do subprojeto foi estabelecida na execução de ações pedagógicas e atividades e oficinas práticas estruturadas em quatro módulos temáticos: (1) Micro e Macro: trabalhando com dimensões, unidades, escalas e notação científica; (2) Gravitação: entendendo sobre as forças e os movimentos dos astros; (3) Radiação: decifrando o que a luz dos astros pode nos contar; e (4) Eletromagnetismo: desvendando o papel dos campos elétricos e magnéticos na natureza e no Universo.

Breve descrição das oficinas de Astronomia realizadas

As oficinas têm o intuito de promover um contato maior dos alunos com a prática e a experimentação e transmitir, de modo lúdico e não-formal, conhecimentos e conteúdos físicos e astronômicos. Além de estimular a pesquisa e o aprofundamento dos conhecimentos fornecidos em sala de aula.

As oficinas são aplicadas na própria escola, porém no período contrário ao horário de aula. Todo o material de cada oficina é disponibilizado aos alunos, além de material impresso contendo um roteiro com as instruções e procedimentos de execução, um resumo dos principais conceitos físicos e astronômicos abordados, elaboradas a partir de materiais elaborados e disponibilizados por diversos autores (MILONE, 2002; MARIM E FERNANDES, 2008; MILONE et al., 2009). Antes da realização da parte prática, propriamente dita, há uma apresentação e discussão dos conceitos astronômicos envolvidos.

Foram aplicadas aos alunos do 2º ano do Ensino Médio das duas escolas participantes, até o momento, as seguintes oficinas práticas: Escalas do Sistema Solar, Terra, Sol e Lua, Luz, Cor e Calor e Planetário Portátil, apresentadas sucintamente nas seções, incluindo imagens tomadas durante sua realização.

Oficina “Escalas do Sistema Solar”

Esta primeira oficina foi realizada na E. E. Prof. Pedro Mazza no dia 18 de março de 2011 e na E. E. Dr. Pedro Mascarenhas em 21 de março de 2011. A oficina foi adaptada do material proposto pelo Prof. João Batista Canalle (CANALLE, 2001; MILONE, 2002), disponibilizada na “homepage” da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA).

A oficina consiste basicamente em uma atividade em grupo para confecção de representações dos planetas do Sistema Solar em escala. O principal objetivo é desenvolver a capacidade de compreender e questionar escalas e dimensões. Sendo possível trabalhar conceitos importantes como notação científica, unidades de distância e comprimento, escalas, regra de três e volume. Além de proporcionar aos alunos a percepção das dimensões relativas dos corpos do Sistema Solar, o que invariavelmente é surpreendente para grande parte deles. A Figura 1 mostra imagens tomadas durante a oficina e a Figura 2 imagens dos modelos elaborados.



Fig. 1 – Alunos das escolas estaduais e bolsistas do PIBID-Física durante a realização da oficina “Escalas do Sistema Solar”.



Fig. 2 – Exemplos de modelos do Sistema Solar em escala produzidos pelos alunos.

Oficina “Terra, Sol e Lua”

A segunda oficina foi elaborada incluindo a atividade para confecção de um globo terrestre (MARANGON, 2004) que, e juntamente com uma luminária, permitiu explorar vários fenômenos decorrentes das posições relativas entre Terra, Sol e Lua, tais como dia e noite, eclipse solar e lunar, estações do ano. Esta oficina ocorreu na E. E. Prof. Pedro Mazza em 1 de abril de 2011 e na E. E. Dr. Pedro Mascarenhas em 11 de abril de 2011. A Figura 3 mostra imagens obtidas durante a oficina.

O principal objetivo da oficina foi transmitir, de modo interativo, conceitos e fenômenos astronômicos e aprimorar a capacidade dos alunos de compreender e questionar os movimentos e as posições relativas entre o Sol, a Terra e a Lua e suas consequências. Outros conteúdos interdisciplinares puderam também ser abordados, como dimensões, luz, calor, velocidade, órbitas e meio ambiente.

Os alunos foram ainda desafiados a refletir sobre questões como: “Dizem que existe um lado oculto da Lua, que nunca é visto da Terra. Como isso é possível?” “Por que os eclipses lunares só acontecem quando é lua cheia? E porque não se repetem a cada lua cheia?” “Por que, quando ocorre um eclipse solar, ele não pode ser visto em todos os lugares da Terra?” Para responder, os alunos tiveram que reproduzir os fenômenos em questão, usando o aparato montado com o globo terrestre e a luminária, possibilitando assim uma melhor compreensão de sua ocorrência.





Fig. 3 – Imagens da oficina “Terra, Sol e Lua”: (acima) confecção do globo terrestre; (abaixo) reprodução de fenômenos astronômicos envolvendo os três astros.

Oficina “Luz, Cor e Calor”

Esta oficina foi composta por duas experiências adaptadas para o Ensino Médio do material didático elaborado por Ortiz e Boczko (2008). As experiências foram realizadas na E. E. Prof. Pedro Mazza nos dias 20 e 27 de maio de 2011 e na E. E. Dr. Pedro Mascarenhas em 23 e 30 de maio de 2011. A Figura 4 mostra alunos e bolsistas durante a realização da terceira oficina.

A oficina possibilitou rever conceitos físicos sobre luz, cor, temperatura, calor e sua propagação. As experiências realizadas em grupo possibilitaram investigar os efeitos de cor e distância na temperatura dos corpos iluminados por uma fonte de luz. A partir dos resultados foi possível discutir fatores que afetam a temperatura de um planeta. E investigar como a distância de um planeta ao Sol influencia na sua temperatura. Além disso, foram também introduzidos e discutidos conceitos e temas como espectro eletromagnético, albedo, efeito estufa, mudanças climáticas, exoplanetas e zona de habitabilidade.

Oficina “Planetário Portátil”

Esta oficina foi realizada no dia 15 de junho de 2011, nas dependências do campus Aquarius da UNIVAP, com todos os alunos das duas escolas participantes. Inicialmente, foi feita uma apresentação aos alunos sobre o movimento diurno dos astros, decorrente do movimento de rotação da Terra. Foram também apresentados conceitos sobre a esfera celeste, as coordenadas geográficas, latitude, longitude e os pontos cardeais e uma introdução ao reconhecimento do céu e de constelações visíveis no hemisfério sul. Depois, os alunos realizaram a oficina para a construção do planetário portátil seguindo um roteiro adaptado de Ortiz e Boczko (2008). A Figura 5 apresenta imagens da oficina. O planetário portátil construído permitiu aos alunos reproduzirem o movimento diurno aparente de estrelas.



Fig. 4 – Alunos e bolsistas do PIBID-Física durante a realização das experiências da oficina sobre luz, cor e calor.



Fig. 5 – Alunos das duas escolas e bolsistas do PIBID-Física durante a oficina do planetário portátil realizada nas dependências da FEA-UNIVAP.

Após a oficina, os alunos participaram da observação do eclipse lunar parcial ocorrido naquela data. Além do eclipse, os alunos tiveram a oportunidade de observar o planeta Saturno, juntamente com sua lua Titã, a estrela alfa da

constelação do Centauro e também o aglomerado de estrelas situado na constelação do Cruzeiro do Sul chamado “Caixinha de jóias”. A maioria dos alunos nunca havia observado por um telescópio (Figura 6). Desta forma, puderam vivenciar, por meio das observações e conversa com os astrônomos e professores presentes, diversos conceitos transmitidos durante as oficinas já realizadas e assimilar diversos conhecimentos de forma mais eficiente, prazerosa e significativa.

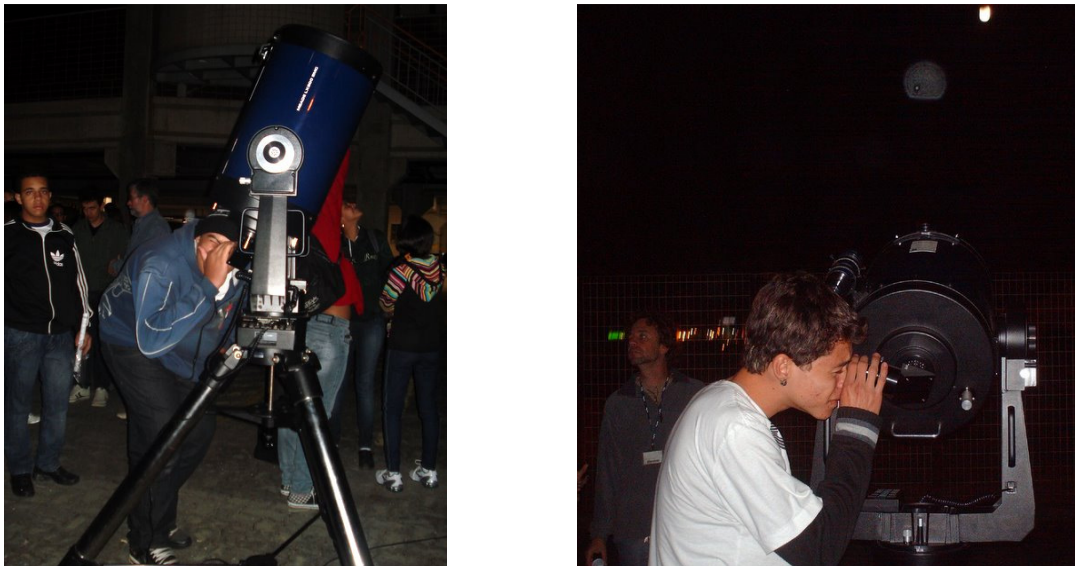


Fig. 6 – Imagens das observações do eclipse lunar de 15 de junho de 2011.

Breve discussão dos resultados das oficinas

Foram, portanto, realizadas até o momento apenas quatro oficinas, mas já é possível constatar, por meio de relatos dos professores supervisores, que os alunos se mostram mais participativos e interessados nas atividades realizadas em sala de aula. A motivação dos alunos para os temas ligados à disciplina de Física, Química e ciências de um modo geral tem aumentando.

Mesmo com um caráter experimental e não-formal, as oficinas realizadas priorizam a transmissão dos conceitos e conhecimentos e têm contribuído por despertar nos alunos questionamentos que antes não se faziam presentes.

Assim, pode dizer que o principal objetivo das oficinas foi atingido. Os alunos perceberam as aplicações da Física e de vários de seus conceitos no contexto de diversos fenômenos astronômicos, além da sua conexão com fenômenos em outras áreas. Favorecendo a percepção de que a Física é uma ferramenta útil e indispensável para interpretar e compreender muitos fenômenos do cotidiano.

Considerações finais

A realização do subprojeto do PIBID-Física da UNIVAP, destacando-se as oficinas e atividades já realizadas, vem se constituindo em uma ferramenta adicional na estratégia de modificar a atitude dos alunos, tidos como agentes passivos até o presente momento, em protagonistas no processo de ensino-aprendizagem da Física. E para tanto, a contextualização pela Astronomia tem se mostrado muito apropriada, considerando-se o fascínio que esta ciência exerce nos alunos.

No entanto, não é possível, neste momento tentar quantificar uma melhora no desempenho dos alunos, mesmo porque este não é o principal objetivo do projeto, e sim, fomentar a participação dos licenciandos e futuros professores e metodologias de ensino inovadoras, mesmo não-formais.

Neste sentido, destaca-se que a execução das atividades do subprojeto, no tocante à formação dos futuros educadores, tem proporcionado a inserção dos mesmos na realidade das escolas da rede pública, contribuindo para sua capacitação docente e promovendo a integração entre educação superior e educação básica. O subprojeto vem se concretizando como uma experiência bem sucedida de educação não-formal, mesmo que de pequena abrangência, pois está sendo aplicado apenas em duas escolas. Mas sua execução poderá ser estendida futuramente a outras escolas.

Como a vigência do projeto PIBID-UNIVAP se encerra apenas em julho de 2012, ainda serão realizadas diversas atividades e 6 oficinas práticas, incluindo seções de observação solar e noturna, utilizando os telescópios da UNIVAP. Além de possíveis futuras participações em Olimpíadas científicas. Neste sentido espera-se que até seu término o subprojeto de Física tenha cumprido seus objetivos na sua totalidade.

Cabe ressaltar que o Observatório Astronômico e Espacial da UNIVAP será inaugurado no segundo semestre de 2011, e será dedicado a fins didático-pedagógicos e de divulgação científica. Tal espaço, certamente contribuirá para ampliar as ações de ensino não-formal de Astronomia e de divulgação científica de uma maneira geral, fortalecendo o papel da UNIVAP no campo da educação não-formal, extensão e prestação de serviços à comunidade.

Agradecimentos

Agradecimentos são devidos à CAPES pela concessão de bolsas de Iniciação à Docência, de Supervisão e de Coordenação do PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Edital Nº 018/2010/CAPES. Os autores agradecem também à Direção da Faculdade de Educação e Artes da UNIVAP e às Diretorias da E. E. Dr. Pedro Mascarenhas e da E. E. Prof. Pedro Mazza, pelo apoio à execução do projeto. A observação noturna realizada em 15 de junho de 2011 teve a colaboração dos profs. Irapuan R. Oliveira Filho, Danilo M. Gusmão e Priscila F. Lemes; aos quais agradecemos.

Referências

ALVES, M. T. S., ZANETIC, J. **O ensino não formal da astronomia: um estudo preliminar de suas ações e implicações.** XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba, 2008.

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.

BIANCONI, M.; CARUSO, F. **Educação não-formal.** Ciência e Cultura, vol. 57 nº. 4, São Paulo, Out./Dez., 2005.

CANALLE, J. B. G. **Oficina de Astronomia on-line**. Instituto de Física UERJ, Disponível em: <http://www.oba.org.br/cursos/astronomia/index.html>. Acesso em: 2 de março de 2011.

COLLEY, H.; HODKINSON, P.; MALCOLM, J. **Non-formal learning: mapping the conceptual terrain**. A consultation report, Leeds: University of Leeds Lifelong Learning Institute, 2002.

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.; 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 VI Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Educação – SIMPED, 2011 (aceito).

GOHN, M. G. **Educação não-formal e cultura política. Impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. São Paulo, Cortez, 1999.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 4, 4402, 2009. Disponível em: www.sbfisica.org.br. Acesso em: 20 de junho de 2011.

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. **A Educação Não Formal e a Divulgação Científica: o que pensa quem faz?**. 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 <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) - Ensino Médio**, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.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.

ORTIZ, R.; BOCZKO, R. **Experimentos de Astronomia para o Ensino Fundamental**. 1ª. Edição, 2008. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/~ortiz/classes/experimentos1.pdf>. Acesso: em 12 de março de 2011.

PARK, M. B.; FERNANDES, R. S.; CARNICEL, A. (orgs.). **Palavras-chave em educação não-formal**. Holambra-SP, Brasil: Editora Setembro, 2007, 300 p. ISBN 978-85-99249-13-0.

SILVA, E. P. **Educação Matemática pela contextualização da Astronomia**. Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Matemática, UNIVAP, São José dos Campos, 2009.

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.

VIEIRA, V. **Análise de espaços não-formais e suas contribuições para o ensino de ciências**. Tese de Doutorado, IBqM, UFRJ, 2005.