

**ASTRONOMIA: A INVESTIGAÇÃO DA AÇÃO PEDAGÓGICA DO
PROFESSOR EM AULAS DE QUINTA SÉRIE**

**Vanessa Queiroz¹, Deolinda Puzzo¹, Rute Helena Trevisan¹,
Cleiton Joni Benetti Lattari²**

1 - UEL

2 - UNIFIL

Na maioria dos Estados brasileiros, a reforma do Currículo Básico da Escola Pública, tem introduzido Astronomia no ensino fundamental desde a pré-escola até a oitava série. Em decorrência deste fato está ocorrendo a inclusão de Astronomia, como disciplina obrigatória do currículo, em alguns cursos de graduação de Licenciatura em Ciências e em Biologia. O estudo aqui discutido avalia o domínio do conteúdo de Astronomia pelos professores da quinta série do Ensino Fundamental, nas aulas de ciências. Avalia também a sua metodologia para o ensino de Astronomia, procurando detectar qualidades e dificuldades. Pretende-se, com isso, melhorar o ensino-aprendizagem. A metodologia utilizada é a análise da filmagem em vídeo e áudio das aulas de ciências, apresentados aqui em forma de transcrições (conteúdo astronomia) e de entrevistas semi-estruturadas (Puzzo, 2005), aplicadas a professores da rede pública de ensino da cidade de Londrina-PR. Paralelo a isso foram avaliados os livros didáticos utilizados por esses professores. Como resultados decorrentes desse estudo, nós constatamos que os professores enfrentam muitos obstáculos quando o assunto é Astronomia, em relação ao conteúdo, ao planejamento, às estratégias de ensino, ao conhecimento da proposta curricular do Estado do Paraná uma vez que eles utilizam, como recurso principal para o preparo de suas aulas, apenas o livro didático. Este, apesar do esforço do MEC com o projeto PNLD, ainda chega às mãos do professor com muitos problemas. Concluimos, também que, nas escolas investigadas tais dificuldades encontram-se atreladas principalmente à qualidade e disponibilidade do material (ainda precário) que se encontra à disposição para a pesquisa do professor. No sentido de minimizar essa situação, estamos disponibilizando formas complementares de ensino, como aquelas que tomam parte de toda a estrutura do recém inaugurado Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina, na Universidade Estadual de Londrina.

**OFICINAS DE ASTRONOMIA PARA CRIANÇAS DAS SÉRIES INICIAIS
E FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Juliana Castilhos dos Reis, Sérgio Mascarello Bisch, Marcio Malacarne
UFES**

As crianças, nas séries iniciais, possuem pouco contato com conteúdo astronômico. Aprendem, no máximo, o nome dos planetas. O universo astronômico é muito mais rico, e podemos ensinar sobre diversos outros objetos, como estrelas, constelações, galáxias e nebulosas. O Planetário de Vitória e o Observatório Astronômico da UFES atuam conjuntamente buscando minimizar esta ausência, principalmente por meio de sessões temáticas, realizadas diariamente. As constelações constituem um tema bastante apropriado para o trabalho com as séries iniciais, pois têm o maravilhoso encantamento das histórias e estimulam as crianças à prática da observação astronômica. Buscando-se evitar o trabalho com conceitos abstratos, algumas experiências concretas foram realizadas por meio de oficinas como *Montando Constelações*, *Brincando com os Planetas* e *Sistema Solar em Escala*. As duas primeiras são ideais para as séries iniciais e também utilizadas com séries avançadas e até adultos. Na primeira utiliza-se pequenos modelos baseados nas brincadeiras do universo infantil, como a brincadeira *ligando os pontos*, em que se encontra uma figura astronômica. Na segunda a criança usa uma máscara relativa a um planeta. Em ambas elas aprendem Astronomia ludicamente. Na oficina Sistema Solar em Escala, indicada para o Ensino Fundamental e Médio, usa-se massa de modelar para representar os planetas em escala. Percebe-se nos participantes destas atividades uma evolução e maior interesse ao desenvolverem noções de astronomia e a prática da observação astronômica como se estivessem brincando. Numa próxima etapa essas metodologias serão utilizadas na formação continuada de professores do ensino fundamental para que estes possam realizar as oficinas na sala de aula. Uma amostra das atividades citadas ficará a disposição para manuseio pelos visitantes durante o painel.

**A MEDIÇÃO DO TEMPO ATRAVÉS DA HISTÓRIA COMO MOTIVAÇÃO
PARA AULAS DE FÍSICA****Flavio Napole Rodrigues¹, João José Fernandes de Sousa²****1 - IQ/UFRJ****2 - IF/UFRJ**

Apresenta-se um estudo sobre a evolução histórica dos relógios, no qual são trabalhados diversos conceitos físicos relacionados ao movimento periódico, ao oscilador harmônico mecânico e ao oscilador eletromagnético. Essencialmente a medição do tempo resulta da comparação com um evento cíclico. Na antiguidade, os ciclos do movimento planetário eram utilizados para a contagem do tempo. Posteriormente a duração do dia precisou ser fracionada e, em seguida, a da noite. Nesta época o gnomon, a clepsidra e a ampulheta eram os instrumentos mais confiáveis. A partir do século XII relógios mecânicos começaram a ser construídos. O movimento periódico do folliot passou a ser usado como padrão de periodicidade. A partir de Galileu, o isocronismo do pêndulo tornou-se a propriedade fundamental para a construção do relógio de pêndulo, inventado por Huygens. Os relógios utilizando oscilações elétricas entraram em cena na virada do século XX. A vibração de cargas elétricas produzida por circuitos RLC evoluiu para o sistema miniaturizado dos relógios de quartzo. A aplicação desse conteúdo em aulas de Física do Ensino Médio em escola da Rede Estadual do Rio de Janeiro, em área carente da Capital, tem motivado os estudantes em sala de aula.

**DESAFIOS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NAS
INSTITUIÇÕES DE PESQUISA****Teresinha Rodrigues****1 - ON/MCT****2 - COPPE/UFRJ**

Nos últimos anos tem sido observada uma forte tendência das instituições de pesquisa, incluindo os departamentos das universidades, de se voltarem para a divulgação científica. Inicialmente restrito às páginas eletrônicas e a algum atendimento ao público escolar, o trabalho de divulgação vem ganhando espaço no planejamento e no orçamento dessas instituições, estimulado, em grande parte, pelas políticas públicas de popularização da ciência como forma de inclusão social. A dedicação do pesquisador a atividades de divulgação e ensino, particularmente na área de astronomia, não é um fato novo. A novidade está no envolvimento formal das instituições com programas de divulgação e no interesse em estabelecer formas de comunicação com um público diferente daquele circunscrito à sua atividade fim. Nesse trabalho são discutidos aspectos relevantes, e algumas vezes conflituosos, da inserção da atividade de divulgação na instituição de pesquisa, tais como a definição de recursos humanos e financeiros, delimitação dos programas para atendimento de diferentes faixas etárias e de instrução do público e avaliação dos resultados. Ao atentar para essas questões, deveriam as instituições de pesquisa reproduzir a estrutura dos centros e museus de ciência? Também preocupa o fato dessa atividade, a despeito da importância que está assumindo para a instituição, ainda ser pouco considerada nos critérios de avaliação do pesquisador. Analisando alguns programas em curso, é possível concluir que essa atividade será melhor assumida nas instituições na medida em que seja centrada na divulgação dos resultados e conceitos envolvidos nos seus projetos de pesquisa, e compreendida como parte do próprio processo de produção do conhecimento.

**OBSERVATÓRIO EDUCATIVO ITINERANTE: RESULTADOS SOBRE 5 ANOS DE ATIVIDADE
E 36 CURSOS REALIZADOS**

**Basílio Xavier Santiago¹, Horácio Dottori¹, Sandro Caldeira Javiel¹,
Gustavo Malta Salerno¹, Irapuan Rodrigues Oliveira Filho¹,
Marcio Ramos Oliveira¹, Leandro de Oliveira Kerber¹,
Carlos Maximiliano Dutra², Daniela Borges Pavani¹,
Liliane Lewis Xerxenevsky¹, Jules Batista Soares¹,
Ângelo Fausti Neto¹**

1 - IF/UFRGS

2 - UERGS

O Observatório Educativo Itinerante (OEI) é um programa de extensão universitária da UFRGS em funcionamento desde 05/1999. O programa visa o aperfeiçoamento dos conhecimentos dos professores do Ensino Básico na área de Astronomia. São ministrados cursos para professores em diferentes cidades do RS, SC e PR. O OEI já realizou 36 cursos nos últimos 5 anos, com carga horária entre 20 e 180 horas-aula. São diferenciais fundamentais dos cursos a utilização de experimentos simples e as observações ao telescópio. O CNPq, através de diferentes editais, vem proporcionando a manutenção do equipamento do programa, bem como o financiamento dos cursos. Em 2004 o OEI participou do projeto “Esforço Multi-Institucional de Popularização e Alfabetização Científica” (POPASTRO, edital MCT/SECIS/CNPq 07/2003). Neste trabalho, vamos mostrar as atividades do OEI durante o ano de 2004, bem como nos cinco anos de seu funcionamento, com ênfase no impacto que os cursos tiveram nos participantes. A avaliação do impacto é baseada nos resultados de testes aplicados antes e depois da execução dos cursos (pré e pós-testes, respectivamente). Estes testes constituem-se em questionários (em que o aluno responde se dada afirmativa é verdadeira ou falsa) e mapas conceituais (em que conceitos apresentados durante o curso são dispostos e correlacionados em um diagrama). Há clara melhora na qualidade das respostas dos participantes no pós-teste relativamente ao pré-teste, evidenciando o impacto positivo do curso. Outra forma de avaliação é baseada em questionários de opinião dos alunos a respeito dos diferentes aspectos do curso, como qualidade dos ministrantes, do material, metodologia aplicada, relação entre teoria e prática, etc. Resultados baseados neste material serão também mostrados no trabalho.

**UMA VISÃO DO UNIVERSO SEGUNDO UM GRUPO DE ALUNOS
DO ENSINO MÉDIO DE SÃO PAULO**

**Daniele Elias, Marco Araújo, Luiz Henrique Amaral,
Marcos Rincon Voelzke, Mauro Araújo
Universidade Cruzeiro do Sul**

A astronomia, embora seja uma ciência popular, com inúmeras descobertas de interesse público, ainda é apresentada desconsiderando-se os aspectos históricos e científicos relacionados ao seu desenvolvimento, sendo geralmente veiculada nos meios de comunicação de maneira pouco esclarecedora e não raro com imprecisões. Nesse trabalho analisou-se a concepção de um grupo de estudantes de Ensino Médio sobre conceitos de astronomia, visando identificar sua visão de mundo a respeito do Universo, envolvendo idéias sobre espaço e tempo. Para isso, foi aplicado um questionário em três escolas da grande São Paulo em um espaço amostral de 270 alunos. Constatou-se que, embora o ensino de astronomia esteja previsto nos PCNEM, os resultados obtidos na pesquisa mostram que há grande deficiência no conhecimento dos temas investigados. Nesse sentido, verificou-se que apenas 20% dos alunos eram capazes de relacionar a sucessão das semanas com as fases da lua, enquanto 28% associaram as estações do ano à inclinação do eixo de rotação da Terra. Por outro lado, somente 23% dos alunos tinham noções das distâncias entre os objetos celestes próximos da Terra e 56% conseguiram relacionar o Big Bang com a origem do Universo. Finalmente, constatou-se que 37% reconheciam o ano-luz como uma unidade de distância e 60% reconheciam o Sol como sendo uma estrela. Apesar de 60% dos alunos indicarem que a escola é a principal fonte para aquisição dos conhecimentos de astronomia, conclui-se que seus conceitos nessa área ainda são inadequados, havendo necessidade de ampliação e aprimoramento da abordagem desses conteúdos nos ambientes escolares.

**USO DE SOFTWARE EDUCATIVO NO OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO
DO COLÉGIO MAGNO/SP**

Paulo Henrique Azevedo Sobreira
FFLCH - USP

O Observatório Astronômico do Colégio Magno, São Paulo-SP, existe desde 1998. Ele é um espaço educacional para o desenvolvimento de atividades de observação dos astros e o estudo de temas de Astronomia, associados aos conteúdos escolares formais dos ensinos Médio, Fundamental, Pré e Jardim. Dentre os instrumentos didáticos que o observatório dispõe, há um telescópio MEADE LX 200 de 10", com amplo conjunto de oculares e filtros, além de acessórios para câmera CCD e astrofotografia. O software em português "Observatório Astronômico Atlas Estelar" foi implantado no observatório a partir de 2004. Ele é um software adaptado pela empresa Interactive a partir do "Starry Night Backyard" da Sienna Software e Space.com Canada Inc. Os recursos de animação deste software são utilizados em noites inadequadas à observação do céu e também como apoio em algumas atividades. Ele simula as posições dos astros, da Estação Espacial Internacional e do Telescópio Espacial Hubble em qualquer instante. Ele exhibe os planos e os pontos fundamentais dos sistemas de referência e movimentos da Esfera Celeste em quaisquer coordenadas geográficas, data e horário, tal como um planetário digital, além do céu como visto a partir do Sol, dos planetas e de alguns satélites do Sistema Solar. O software permite, além disso, que se contemple as órbitas e as translações dos planetas em torno do Sol, a partir de diferentes planos de visada, que se escolha os períodos de passagem do tempo, desde segundos até anos em todas as animações, campos de visão de tela entre 100° e 2,3", distâncias à superfície entre 1 m e 20 mil anos-luz e atualizações de efemérides pela internet. Realizaram-se vários testes e exibições das simulações e das animações deste software no espaço do observatório, continuamente interagindo com o público, durante um ano. O recurso mais apreciado pelos professores de Geografia e de Ciências foi a opção de visualizar a Terra a partir de um satélite artificial geoestacionário. Tal recurso associado à escolha adequada de períodos de tempo entre horas, dias e datas, se mostrou como um instrumento eficiente ao ensino de fases da Lua e estações do ano.

O ECLIPSE TOTAL LUNAR DE OUTUBRO DE 2004 E A INTERDISCIPLINARIDADE

João Batista Garcia Canalle¹, Jaime Fernando Villas da Rocha¹, Roberta Almeida Pereira de Souza², Rundsthen Vasques de Nader³, José Carlos Diniz⁴

1 - UERJ

2 - ON

3 - OV/UFRJ

4 - Astrofotógrafo

Em outubro de 2004 houve um eclipse total da Lua visível em todo o Brasil e no âmbito das comemorações da 1ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia organizamos o evento chamado Brasil, olhe para o Céu!. Como uma das atividades deste evento organizamos um concurso de desenhos e fotos do eclipse, entre alunos do ensino fundamental e médio. O concurso motivou a observação do fenômeno e o seu registro usando as mais diversas técnicas e muita criatividade. Este concurso demonstrou que é possível usar um fenômeno astronômico em conjunto com atividades multidisciplinares, como por exemplo, o desenho, a pintura com diversas técnicas, a fotografia e a filmagem. Apesar das péssimas condições meteorológicas em grande parte do Brasil durante o eclipse, ainda assim participaram do concurso 10.500 alunos. Neste painel vamos mostrar algumas dezenas destes trabalhos ilustrando a criatividade dos alunos. Pretendemos destacar, em particular, como alunos dos diferentes Estados do Brasil, retrataram o mesmo fenômeno inserindo características da sua região. Também vamos mostrar os desenhos, pinturas e fotos premiadas pela comissão organizadora do referido concurso, separados pelas diferentes faixas etárias. Esperamos com esta mostra incentivar atividades de popularização de Astronomia usando atividades interdisciplinares, principalmente durante eventos astronômicos acessíveis à toda população brasileira.

ASTROCLASS: UM AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Marcos Vasconcelos¹, Carlos Fernando de Araújo Jr.¹, Oscar Matsura², Luiz Henrique Amaral¹, Ismar Frango¹, Juliano Schimiguel^{1,3}

1 - Universidade Cruzeiro do Sul

2 - EMA - Escola Municipal de Astronomia

3 - UNICAMP

Nos últimos anos, o constante crescimento do número de cursos que se utilizam das tecnologias baseadas na web vem provocando uma verdadeira revolução nas mais diversas áreas da educação. A crescente popularização de tecnologias hipermídia vem provocando uma demanda cada vez maior por cursos à distância, cuja qualidade é medida não somente pelo seu conteúdo, mas também por seu design, navegabilidade, organização e clareza das informações. Um fator relevante é que muitos dos recursos computacionais que poderiam ser usados na preparação de materiais didáticos não são utilizados. Exemplos disso são: simuladores em tempo real, modelos tridimensionais, avaliações eletrônicas e animações gráficas, ou seja, recursos de grande importância no processo de aprendizagem e que dificilmente são reproduzidos em sala de aula no ensino tradicional. Alguns desses recursos, dentro do contexto de Astronomia e Astrofísica podem ser encontrados na Internet, contudo, ainda sofre-se do problema da existência de pouco material na língua portuguesa com conteúdos de astronomia que estejam embasados em conhecimentos científicos. Este fato dificulta ainda mais a correta compreensão e reflexão pelo aluno e propicia muitas vezes uma visão equivocada da astronomia, na maioria das vezes sustentada por conceitos de astrologia e reportagens na mídia em geral. Assim, a construção de um ambiente virtual de aprendizagem para promover a divulgação do conhecimento de Astronomia, observando os fatores citados anteriormente, pode vir a aumentar a motivação do indivíduo, melhorar sua interpretação de conteúdos, incentivar a busca do conhecimento, contribuir para uma auto-formação e propiciar a criação de comunidades virtuais com interesses em comum, independente do tempo, localização e espaço. Com base nessas informações, o objetivo deste trabalho é apresentar o ambiente virtual de aprendizagem AstroClass desenvolvido em colaboração com a Escola Municipal de Astronomia (EMA). A meta principal do AstroClass é promover a divulgação dos conhecimentos de Astronomia que serão utilizados pela EMA e UNICSUL (Universidade Cruzeiro do Sul) em suas atividades de educação continuada. (Apoio: Fundação Vitae, CNPq)