

A COSMOLOGIA NO ENSINO DA GEOGRAFIA

Sandra Cristina dos Santos, Ana Paula Marins Chiaradia
Departamento de Ciências Sociais e Letras/UNITAU

O principal objetivo deste trabalho é auxiliar o professor de Geografia em sala de aula no ensino de tópicos relacionados com a Cosmologia. A idéia deste trabalho surgiu quando foi constatado que o professor de Geografia tem dificuldades de ensinar este tópico. Esta constatação foi feita por uma das autoras ao lecionar este tópico no ensino fundamental e em discussões com outros professores de Geografia. Da mesma maneira que ocorria desde os tempos mais antigos, os alunos têm muito interesse em conhecer os fenômenos que ocorrem no Cosmo, porém os livros didáticos de Geografia utilizados em sala de aula não são ricos em informações sobre este assunto. Assim, o professor de Geografia tem poucas informações para discutir este assunto em sala de aula e não dá a devida importância para este tópico. Então, foi desenvolvido um material de apoio para professores de Geografia sobre a origem do Universo, sua evolução e seu possível futuro evolutivo segundo as mais recentes teorias, com base em perguntas feitas pelos alunos de ensino fundamental e as informações trazidas nos livros didáticos. Não cabe a este material inovar e tão pouco trazer uma metodologia de ensino de Cosmologia. Neste material o professor de Geografia pode encontrar um banco de informações, que constitui no estabelecimento de conceitos, teorias e hipóteses, sobre a Cosmologia, em linguagem simples e de fácil entendimento. Para desenvolvê-lo, foram feitas pesquisas não exaustivas em livros e revistas científicas, compilação e discussão em forma cronológica das teorias aceitas sobre modelos cosmológicos. Portanto, este material será apresentado neste trabalho.

SEASONAL CHANGE : A DEVICE BUILT TO SHOW WHY AND HOW IT HAPPENS

João Basso Marques, Patrick Siqueira Rocha, Telma C. Couto da Silva
Physics Department, UFMT

Most of people believe that the seasonal change is caused by the varying distance between the Earth and the Sun as the Earth moves on its orbit around the Sun. If the varying solar distance were the cause of change of seasons, both the northern and southern hemispheres of the Earth would have the same seasonal change at the same time. But what happens is that the hemispheres have opposite seasons : when it is summer in the north it is winter in the south; when it is spring in the north it is autumn in the south, and vice-versa. The greatest factor responsible for this occurrence is the 23.5° tilt of Earth's rotational axis relative to the perpendicular to its orbit, and the fact that the Earth's rotational axis maintains a constant direction as the Earth orbits the Sun. This causes a 23.5° tilt of the celestial equator relative to the plane which contains the Sun. Because of this, the Sun can be seen as high as 23.5° above the celestial equator and low as 23.5° below it at any hemisphere. In an attempt to demonstrate why different seasons occur during the time the Earth takes to go around the Sun, a witty and original device was built using low price material such as : sewing machine pulley, wood pulley, woodbasis, wood rod, metal rod, metal bearing, metal axis, leash, nylon wire, double copper wire, isopor ball, pen tube, interrupter, lamp, nipple, plug, crank. This allow teachers to reproduce the device with their students. The idea of building a device with this goal is not new. However, a simple device which keeps the rotational axis of a figurative Earth constant in direction as it moves around the representative Sun was not found out in astronomy teaching literature. This device allows this to occur because the pen tube (which acts as the Earth's rotational axis) remains free to spin around the metal axis, kept settled. The pen tube is connected by a leash to the metal rod settled on the wood basis. When the wood system rod + pulley is turned round through a crank, the representative Earth's rotational axis (pen tube), is kept free to spin around the metal axis, maintaining its initial configuration. It is worthwhile to notice that the metal rod and the pen tube must have the same thickness. That is necessary because after a full revolution the wood system rod + pulley and the pen tube must return to the same position to keep the representative Earth's rotational axis with its initial configuration. The teacher may also explain to the students that the Earth's rotational axis really changes its positions in a very smooth way, in a period of nearly 26,000 years. This time is much greater than the lifetime of a human being, but this motion is noticed since ancient time. The device works as a helpful instrument to a teacher in any introductory astronomy course.

USINA DE CIÊNCIAS: UM ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA APRENDIZAGENS MÚLTIPLAS

Vera Ap. F. Martin^{1,2}, Paulo C.R. Poppe^{1,2}, Augusto C.P. Orrico¹, Marildo G. Pereira^{1,2}

1 - Observatório Astronômico Antares UEFS

2 - Departamento de Física UEFS

Entendemos que o Ensino de Astronomia é especialmente apropriado para motivar os alunos e aprofundar conteúdos em diversas áreas do conhecimento, pois envolve temas ligados à Física, Matemática, Química, Computação, Tratamento de Imagens e Instrumentação de Alta Precisão, além daqueles pertinentes às áreas de Geografia, História e Antropologia. Contudo, apesar do caráter interdisciplinar que esta ciência possui, a realidade atual é que a maioria dos professores em sala de aula não foram devidamente capacitados, durante o período de formação acadêmica, para ministrar conteúdos de Astronomia nos atuais Ensinos Fundamental e Médio. Neste trabalho, discutiremos de maneira ampla, num primeiro momento, a realidade do atual ensino de ciências praticado no Estado da Bahia, apontando por dependência administrativa, o crescimento e a redução do número de escolas, da taxa de analfabetismo por faixa etária, da escolarização, do atendimento, da aprovação, reprovação e abandono, de equipamentos e laboratórios e o grau de formação dos nossos atuais professores em pleno exercício de atividade docente. Num segundo momento, discutiremos o papel do Observatório Astronômico Antares/UEFS dentro desse contexto, ou seja, suas ações implementadas ao longo dos últimos anos e em particular, o recente projeto de extensão Ensino e Difusão de Astronomia, financiado pela Fundação Vitae, que procura traduzir no lúdico, no brincar de ciências, um espaço pedagógico para aprendizagens múltiplas. Neste, o papel do professor multiplicador associado ao laboratório de kits didáticos, de fácil construção e manipulação (alguns dos quais serão mostrados), perfazem os principais veículos para o desenvolvimento de conhecimentos, atitudes, habilidades e valores que preparam os nossos alunos para a carreira técnico-científica e para sua participação crítica e criativa na Sociedade.

PAINEL 43

TELESCÓPIO DE PEQUENO PORTE COMO SUPORTE AO ENSINO EM CIDADES COM INTENSA POLUIÇÃO LUMINOSA II

Paulo Cesar R. Pereira¹, Jorge Marcelino dos Santos-Júnior¹, Wailã de Souza Cruz²

1 - Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro

2 - Observatório do Valongo/UFRJ

Para a maioria dos estudantes, sua passagem pelo ensino formal fundamental envolve a transmissão de fatos que devem ser guardados para um exame, a habilidade para lembrar fórmulas e, eventualmente, a repetição de experimentos que devem produzir resultados exigidos pelo professor. O resultado deste modelo de ensino, ao longo dos anos, é conhecido por todos: desconhecimento e descontentamento, por parte dos estudantes, de temas relativos ao papel e aos processos da ciência. Acreditamos que a Astronomia, pelo seu caráter observacional, é uma das áreas do conhecimento que pode contribuir neste cenário. A Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro possui um telescópio Meade LX-200 (25cm) que, juntamente com as câmeras CCD ST-7E e ST8E, tem sido utilizado em projetos voltados aos estudantes do ensino médio desde o ano 2000. Tais projetos envolvem a condução de um projeto de pesquisa observacional num nível apropriado, e possibilitam o contato com técnicas e novas tecnologias: computador, software para manipulação de dados e gráficos, programas de tratamento e redução de dados, uso de equipamentos óptico-eletrônicos (telescópio e CCD), bem como o processo de aquisição de conhecimento. Dentro da proposta dos anos anteriores, priorizamos projetos de uma noite, ou seja, procuramos trabalhar com fenômenos que apresentem variabilidade com intervalo de recorrência relativamente curto. Em todos os casos, optamos pela fotometria diferencial, que tem se mostrado bastante eficiente para o céu luminoso como o da cidade do Rio de Janeiro. Neste painel, apresentamos alguns dos projetos desenvolvidos no último ano, com 25 estudantes. Apresentamos os resultados da observação da variável pulsante AI Vel ($V=6,6$) e da variável cataclísmica FO Aqr ($V=13,5$), e do monitoramento do trânsito da lua de Júpiter, Europa, ocorrido em 30 de abril de 2003. As curvas de luz produzidas para as primeiras estão concordantes com as da literatura, assim como os respectivos períodos encontrados (1h20min e 4h48min). No caso do FO Aqr, ficou evidente, também, a modulação decorrente da rotação da anã branca receptora (21min). O erro estimado é de 0,01 magnitude. Propomos uma maior utilização de telescópios de pequeno porte, como suporte ao ensino (médio e superior) em cidades com poluição luminosa. Escolas e Planetários seriam ambientes propícios para a localização do telescópio. Os critérios adotados na escolha dos objetos e o método observacional empregado são também apresentados.

PAINEL 44

ENSINO DE ASTRONOMIA NO 1o. E 2o. CICLOS DO NÍVEL FUNDAMENTAL E NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: EXEMPLOS E DISCUSSÕES

Alex Sander Barros Queiroz¹, **Luiz Carlos Jafelice**²

1 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, UFRN

2 Departamento de Física, UFRN

Tem-se constatado uma preocupante carência no ensino de astronomia nos diversos níveis de escolaridade. Neste trabalho discutimos várias práticas didático-pedagógicas que vimos desenvolvendo para crianças, jovens e adultos em processo de alfabetização, visando contribuir para reparar aquela carência. Propomos uma metodologia que incorpora as recentes exigências das políticas públicas educacionais, estimula o desenvolvimento de textos e materiais instrucionais, é

compatível com a realidade desse público e é adaptável às respectivas faixas etárias. A observação do céu sempre esteve presente na vida de nossos antepassados, dando suporte à compreensão do ser humano como integrante da natureza. Visamos com este trabalho suprir a deficiência encontrada para se tratar a relação do ser humano com o céu, no ambiente escolar. Os resultados são animadores e envolvem práticas e textos que desenvolvemos e atividades realizadas pelos alunos. No primeiro grupo destacamos o desenvolvimento de várias práticas: "viagem aos planetas" (construímos o "foguetete", os planetas em escala, contamos história e redigimos texto de orientação para os professores); "gnômon humano" (os próprios corpos dos alunos são usados para registrar o movimento aparente do Sol); "crateras da Lua" (concretização de "meteoritos" e "solo lunar" de gesso e exploração da relação entre energia cinética do bólido e tamanho da cratera formada); etc. No segundo grupo, produções de desenhos e redações e discussões dos alunos após a realização de cada prática, revelam que estas têm se mostrado muito eficientes, tanto para estimular a imaginação e a fantasia dos envolvidos, como para trabalhar-se habilidades, competências e conteúdos relacionados à astronomia, segundo uma perspectiva interdisciplinar contextualizada. (PPGECNM/UFRN; NUPA/USP; Temáticos/FAPESP)

PAINEL 45

ENSINO DE ASTRONOMIA E ÓPTICA: É POSSÍVEL FAZÊ-LO DE FORMA CONTEXTUALIZADA NO NÍVEL MÉDIO?

Antônio Araújo Sobrinho^{1,2}, Luiz Carlos Jafelice³

1 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, UFRN

2 Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte, Natal (RN)

3 Departamento de Física, UFRN

Discutimos nossa participação em um curso de treinamento para professores de diversas disciplinas do ensino médio. Nossa preocupação básica foi desenvolver instrumentos educacionais adequados para levar à sala de aula, nesse nível de ensino, de forma contextualizada, questionamentos freqüentes dos alunos sobre astronomia e sua relação com tecnologia e sociedade. Encaminhamos questões como: a evolução da astronomia, suas relações com outros ramos do conhecimento humano e conseqüentes aplicações; avanços na tecnologia dos instrumentos ópticos versus a importância da observação do céu a olho nu; a relação entre olho humano, luneta e telescópio; e desenvolvimento da tecnologia espacial e sua influência em nosso cotidiano. Objetivamos com isto fazer um resgate histórico e pedagógico das aplicações e observações do céu no cenário escolar, destacando a relação entre eventos astronômicos, olho humano, instrumentos mediadores e suas contextualizações históricas e sociais. Produtos desta abordagem foram o desenvolvimento e a adaptação de práticas e materiais instrucionais diversos (e.g., "espelhos" de isopor e "raios luminosos" de bolinhas de gude; montagens envolvendo velas, lasers, lentes e espelhos; desmonte e análise de peças de um telescópio; etc.). Além disto, como outro resultado deste trabalho, elaboramos textos sobre história da astronomia e da óptica para atividades em classe. Com estas ações visamos facilitar a concretização de conceitos físicos envolvidos, exemplificar um ensino contextualizado e interdisciplinar motivado por temas astronômicos e favorecer que práticas e discussões feitas com os treinandos possam ser transpostas para a sala de aula. A reação dos professores às práticas propostas foi bastante positiva. Todos esses aspectos são discutidos em detalhe neste trabalho. (PPGECNM/UFRN; PRONEX/FINEP; NUPA/USP; Temáticos/FAPESP)

PAINEL 46

A ATUAÇÃO DO OBSERVATÓRIO NACIONAL REGISTRADA NOS RELATÓRIOS MINISTERIAIS 1889 A 1930

Teresinha Rodrigues

Observatório Nacional - ON/MCT

PEP-COPPE/UFRJ

O período republicano até 1930 foi marcante na história do Observatório Nacional. Diversas reformas levaram a instituição a três ministérios diferentes e mudaram a ênfase do seu trabalho. A tão aguardada mudança para uma nova sede, em São Cristóvão, em 1920, não foi suficiente para que a instituição acompanhasse o ritmo tomado pela astronomia no mundo e se firmasse como ambiente de pesquisa. Uma análise simplificada poderia caracterizar um período de produção científica insignificante, dado o distanciamento da instituição dos novos rumos da astrofísica e da rápida inovação dos instrumentos, além do pequeno volume de publicações. Era uma época em que ainda não existiam os mecanismos formais de apoio e avaliação da atividade científica. Esse trabalho procura identificar a real atividade do Observatório no conteúdo dos Relatórios Ministeriais que, ao final de cada ano, apresentava as atividades, sucessos e problemas enfrentados pela instituição. Questões como instrumental e recursos humanos necessários; entraves burocráticos e financeiros; e articulações com outros observatórios se complementaram entre si ao longo desses anos para definir o perfil institucional e alguns aspectos fundamentais para a construção da astronomia no país. É possível concluir que a ênfase em serviços geográficos e de meteorologia, ao lado da inadequação dos instrumentos e do local, quase fizeram desaparecer a pesquisa em astronomia. Porém, vale destacar a sobrevivência de alguns trabalhos, como, por

exemplo, variação de latitude e observação de estrelas duplas que mantiveram importante intercâmbio com outros grupos de pesquisa, demonstrando o constante esforço dos astrônomos e das diretorias em defesa da atividade científica.

PAINEL 47

DETERMINAÇÃO DA MASSA DE JÚPITER A PARTIR DAS ÓRBITAS DE SEUS SATÉLITES: UM EXPERIMENTO DIDÁTICO

Marielli de Souza Schlickmann, Roberto Kalbusch Saito, Diogenes Antunes Becker, Mikael Frank Rezende Jr, Roberto Cid Fernandes Jr

1- Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho apresenta o roteiro piloto de uma prática observacional em astronomia, junto com os primeiros resultados obtidos nesta fase de implementação. O projeto, que será executado em duas etapas, visa introduzir noções de Astronomia a alunos do Ensino Médio e iniciantes nos cursos de Física. O experimento consiste em medir as órbitas dos satélites Galileanos e, a partir da análise dos dados coletados, verificar a validade da Lei das órbitas de Kepler, determinando a massa do planeta Júpiter. Em uma primeira etapa, as observações serão feitas utilizando um telescópio Meade LX200 10" e câmera CCD para obter uma seqüência de imagens do planeta, que possibilitará medir o movimento de seus satélites. A segunda etapa terá início a partir do funcionamento do telescópio em modo robótico, com a possibilidade de observações via internet por instituições de ensino. Para o desenvolvimento deste experimento foram inicialmente coletadas várias imagens de Júpiter obtidas com os instrumentos citados acima. Estas imagens serviram como base para confecção dos roteiros para a experiência no nível médio e superior. Os roteiros serão inicialmente apresentados em uma home-page. Nela também se buscará uma contextualização histórica da experiência bem como o estabelecimento de relações com professores e alunos, propostas metodológicas e a disponibilização dos programas computacionais necessários para a utilização "on-line" pelos usuários. O projeto conta com apoio da Fundação VITAE.

PAINEL 48

QUESTÕES MAIS FREQUENTES NA ÁREA DE ASTRONOMIA

Henrique A. S. Segundo, Gabriel C. de Garcia, César A. Caretta, Flávia P. Lima
Museu de Astronomia e Ciências Afins / MCT

É amplamente reconhecido que as pessoas em geral têm grande fascínio e interesse pela Astronomia. Por outro lado, o conteúdo dessa área incluído no ensino formal está longe de ser abrangente e suficiente para suprir a demanda. Esse interesse permite otimizar a divulgação e o ensino não formal de Astronomia aliando a adequação do conteúdo à expectativa das pessoas. Nesse intuito, nosso trabalho busca mapear que assuntos da Astronomia despertam mais a atenção e o interesse das pessoas e o quanto disso é estimulado pela mídia, que freqüentemente aproveita-se desse interesse de forma sensacionalista, trazendo contribuições positivas e negativas. Para esta avaliação, utilizamos as pesquisas específicas e de caracterização do público que freqüentou o MAst nos anos de 2001 a 2003, pesquisa das matérias de Astronomia veiculadas na mídia escrita da cidade do Rio de Janeiro no mesmo período, além da base de dados do programa Pergunte a um astrônomo, realizado no Observatório Nacional nos anos de 1997 a 1999. Para a análise dos dados, dividimos as perguntas em dez categorias, cada uma com suas subcategorias, tomando como referência as divisões, comissões e grupos de trabalho da IAU. Apresentamos neste trabalho os resultados dessa pesquisa, que incluem, entre outros, a predominância de questões nas categorias Observação do Céu e Sistemas Planetários enquanto nos jornais dominam as notícias de Sistemas Planetários e Espaço & Astronáutica. Outro resultado interessante indicou que as dúvidas de crianças do ensino fundamental se concentram em algumas categorias enquanto as questões de adultos são mais distribuídas por todas as categorias. Os resultados dessa pesquisa serão aplicados diretamente no aperfeiçoamento das atividades do Programa de Observação de Céu, bem como na elaboração de novos projetos e eventos realizados no MAst.

PAINEL 49

USO DE MODELOS MECÂNICOS EM CURSO INFORMAL DE ASTRONOMIA PARA DEFICIENTES VISUAIS. RESGATE DE UMA EXPERIÊNCIA.

Elias Tyrrell Tavares Jr.¹, Júlio César Klafke²

1 - Planetário de São Paulo

2 - UniFAL, UNIP

O presente trabalho propõe-se a resgatar uma experiência que teve lugar no Planetário de São Paulo nos anos 60. Em 1962, o Sr. Acácio, então com 37 anos, deficiente visual desde os 27, passou a assistir às aulas ministradas pelo Prof. Aristóteles Orsini aos integrantes do corpo de servidores do Planetário. O Sr. Acácio era o único deficiente da turma e,

embora possuísse conhecimentos básicos e relativamente avançados de matemática, enfrentava dificuldades na compreensão e acompanhamento da exposição, como também em estudos posteriores. Com o intuito de auxiliá-lo na superação desses problemas, o Prof. Orsini solicitou a construção de modelos mecânicos que, através do sentido do tato, permitissem o acompanhamento das aulas e a transposição do modelo para o "constructo" mental. Essa prática mostrou-se tão eficaz que facilitou sobejamente o aprendizado da matéria pelo sujeito. O Sr. Acácio passou a integrar o corpo de professores do Planetário/Escola Municipal de Astrofísica, tendo ficado responsável pelo curso de "Introdução à Astronomia" por vários anos. Além disso, a experiência foi tão bem sucedida que alguns dos modelos tiveram seus elementos constitutivos pintados diferencialmente para serem utilizados em cursos regulares do Planetário, tornando-se parte integrante do conjunto de recursos didáticos da instituição. É pensando nessa eficácia, tanto em seu objetivo original permitir o aprendizado de um deficiente visual quanto no subsidiário recurso didático sistemático da instituição que decidimos resgatar essa experiência. Etribados nela, acreditamos ser extremamente produtivo, em termos educacionais, o aperfeiçoamento dos modelos originais, agora resgatados e restaurados, e a criação de outros que pudessem ser utilizados no ensino dessa ciência a deficientes visuais.

PAINEL 50

V OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA

Jaime Fernando Villas da Rocha¹, João Batista Garcia Canalle², Carlos Alexandre Wuensche de Souza³, José Renan de Medeiros⁴, Adriana Roque da Silva⁵, Daniel Fonseca Lavouras⁶, Horácio Alberto Dottori⁷, Márcio Antonio Geimba Maia⁸, Roberto Vieira Martins⁸, Paulo César da Rocha Poppe⁹

1-DFT/IF-UERJ

2-DEQ/IF-UERJ

3-INPE

4-UFRN

5-CRAAM

6-Sistema Titular de Ensino

7-UFRGS

8-ON

9-UEFS

Neste trabalho apresentamos os resultados da V Olimpíada Brasileira de Astronomia, a qual ocorreu em 11/05/2002 em todos os estabelecimentos de ensino fundamental ou médio previamente cadastrados. Participaram do evento 60.338 alunos distribuídos por 1469 escolas pertencentes a todos os Estados brasileiros. Uma equipe de 5 alunos foi escolhida para representar o Brasil na VII Olimpíada Internacional de Astronomia que ocorreu na Rússia em 2002 e dois de nossos alunos ganharam a medalha de bronze naquele evento.