

VIII EBEA

Encontro Brasileiro para o Ensino da Astronomia
São Paulo de 10 a 12 de Dezembro de 2004

**“O ensino, a difusão e a popularização da
astronomia em debate”**

Caderno de Resumos



Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Centro das Ciências Exatas e Tecnologia
CCE – PUC-SP

Rua Marques de Paranaguá 111
Consolação – São Paulo – SP – Brasil

Programa.

	10/12/2004 Sexta Feira	11/12/2004 Sábado Oficinas para Professores	11/12/2004 Sábado	12/12/2004 Domingo
09:00 - 10:30		Oficinas 1, 2 e 3 Cristiane Tavoraro (GOPEF/PUCSP) Francisco Prado (CECIMIG/SEAOP) João Paulo Delicato (Fundação CEU-Brotas) Marisa Almeida Cavalcante (GOPEF/PUCSP).	Sessão Coordenada 1 Ensino de Astronomia e Educação Básica	Sessão coordenada 3: Formação continuada e perspectivas de diálogo entre Pesquisa/ensino/extensão
10:30 - 11:00		Intervalo de café	Intervalo de café	Intervalo de café
11:00- 12:30		Palestra 1 - "O movimento da Terra" Roberto Boczko (IAG-USP)	Mesa redonda 1: "Ensino Fundamental e ensino de astronomia"	Mesa redonda 3: "Pós graduação e graduação em astronomia"
12:30- 14:00		Intervalo de almoço	Intervalo de almoço	Intervalo de almoço
14:00- 15:30	Credenciamento.	Oficinas 4, 5 e 6. Cristiane Tavoraro (GOPEF/PUCSP) João Baptista Canalle (UERJ/SAB) Marcos Danhoni Neves (UEL) Marisa Almeida Cavalcante (GOPEF/PUCSP).	Sessão Coordenada 2 Difusão da Astronomia e projetos de interação com o grande público	Conferência de encerramento: "Educação holística, consciência ambiental e astronomia cultural" Luiz Carlos Jafelice (DF/UFRN)
15:30- 16:00	Credenciamento.	Intervalo para café.	Intervalo para café.	Intervalo para café.
15:30- 16:30	Credenciamento.			Assembléia do VIII EBEA.
16:00- 17:30	Credenciamento.	Palestra 2 - "O Sistema Solar" Romildo Póvoa Faria (Planetário de Campinas / Unicamp).	Mesa redonda 2: "Ensino médio e difusão de astronomia"	
17:30- 19:00	Credenciamento.	Espaço para encontro da Coordenação da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) com os representantes de São Paulo.	Sessão de Pôsteres.	
19:00- 19:30	Cerimônia de abertura do evento.		Sessão de Pôsteres.	
19:30- 21:30	Conferência de abertura: "História da Astronomia e Ensino" Roberto de Andrade Martins (GHTC/Unicamp).			

VIII EBEA

Encontro Brasileiro para o Ensino da Astronomia
São Paulo de 10 a 12 de Dezembro de 2004
PUC-SP

**“O ensino, a difusão e a popularização da
astronomia em debate”**

Comissão organizadora e científica:

(em ordem alfabética)

João Batista Garcia Canalle - UERJ/SAB/CESAB

Julio César Klafke - UNIP/SAB

Nélio Bizzo - USP

Paulo Sérgio Bretones - ISCA/UNICAMP/SAB

Paulo Henrique Azevedo Sobreira - USP/SBEA

Roberto Boczko - IAG/USP

Rute Trevisan - UEL/SAB

Walmir Thomazi Cardoso - PUC-SP/SBEA/GOPEF

Colaboradores:

(Alunos do Depto. De Física da PUC-SP)

Bruno Sinopoli de Menezes.

Carlos Eduardo Fernandes.

Fredson Lopes de Macedo.

Karina Bertocco.

Marco Aurélio de Oliveira.

Patrícia Beringhs Rio.

Pedro Argolo Piedade.

Rafael Prieto Bastos P. de Almeida.

Renato Casemiro.

Youssif Ghantous Filho.

Índice:

- Conferências:
 - História da Astronomia e Ensino (01)
 - Educação holística, consciência ambiental e astronomia cultural (02)

- Mesas Redondas (MR)
 - (MR1) Ensino Fundamental e Ensino de Astronomia (03)
 - Os desafios de aprender Astronomia no Ensino Fundamental (03)
 - Astronomia: o céu e a Terra na visão das crianças (04)
 - Falhas nos livros didáticos reforçam concepções alternativas (de Astronomia) incorretas nos Professores do Ensino Fundamental (04)
 - (MR2) Ensino Médio e Difusão da Astronomia (05)
 - O Ensino de Astronomia e a pesquisa didática nessa área (05)
 - Ensino Médio e difusão de Astronomia (06)
 - Instituições não-formais e a Astronomia no nível médio (06)
 - (MR3) Pós-graduação e graduação em Astronomia (07)
 - Astronomia em cursos e disciplinas de graduação : quantidade e qualidade (07)
 - A pós-graduação em Astronomia no Brasil (08)
 - Graduação em Astronomia (08)

- Sessões coordenadas: (SC)
 - (SC1) Ensino de Astronomia e Educação Básica (09)
 - Uma visão do Universo segundo a concepção de um grupo de alunos e professores do Ensino Médio de São Paulo (09)
 - Astronomia no Ensino Fundamental: despertando para o letramento (10)
 - Fases da Lua: avaliação das concepções alternativas das professoras da 5ª série do Ensino Fundamental (11)
 - A Astronomia e as ciências espaciais como veículo do aprendizado da noção de um Universo unificado, regido por processos complexos interligados (11)
 - (SC2) Difusão da Astronomia e projetos de interação com o grande público (12)
 - A Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia: objetivos e estratégias (12)
 - Projeto Sky no evento "Brasil, olhe para o Céu!": A utilização da sala de bate-papo (13)
 - Observatório Educativo Itinerante - 5 anos de estrelas e de Estrada (14)
 - Latitudes do Brasil (14)
 - (SC3) Formação continuada e perspectivas de diálogo entre pesquisa/ensino/extensão (15)
 - O Curso de Especialização *lato sensu* em Ensino de Astronomia da UFOP – Uma alternativa para a formação de Professores (15)
 - A Astronomia nos livros didáticos de Física do Ensino Médio: uma análise (16)
 - Quando o pesquisador é o divulgador (17)
 - Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental (18)

- **Sessão de pôsteres:**

- Criação de um protótipo de um kit de ensino de Astronomia para uso no Ensino Médio e Ensino Fundamental (19)
- Os eclipses através da História (20)
- O fascinante mundo dos cometas (20)
- Divulgação e observação do eclipse total da Lua de 27-28 de outubro de 2004 em Natal – RN (21)
- Clube d’Astronomia – Atividade e abrangência (21)
- Um enfoque antropológico para o ensino de Astronomia no nível médio (22)
- O planetário como incentivo ao Ensino de Ciências (22)
- Cosmoeducação: uma proposta para o Ensino de Astronomia (23)
- Concepções espontâneas em Astronomia (Estações do Ano) (23)
- O eclipse lunar total de 27-28 de outubro de 2004 para o ensino interdisciplinar da Astronomia (24)
- A praça dos telescópios da Fundação Planetário (25)
- A expo-mala cosmos: criando mecanismos de interação e verificando os primeiros resultados (25)
- Educação matemática e educação astronômica num roteiro de planetário (26)

- **Oficinas:**

- Aprender Astronomia com um kit para o Ensino de Astronomia (27)
- Física moderna e astronomia no Ensino Médio (28)
- Experimentos de Astronomia e Astronáutica em sala de aula (29)
- Experimentos Educativos de Astronomia (30)
- Medidores do tempo diurno e noturno (30)

- **Palestras:**

- O movimento da Terra (31)
- O Sistema Solar (31)

- **Índice por autor:**

- Índice por autor (32)

Conferências:

Conferência de abertura: sexta feira 10/12/2004 às 19h30min
Auditório

História da Astronomia e Ensino

Roberto de Andrade Martins

Rmartins@ifi.unicamp.br
Grupo de História e Teoria da Ciência (GHTC)
Instituto de Física "Gleb Wataghin" (IFGW)
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

A história da astronomia faz parte, comumente, do ensino da astronomia. No entanto, o papel da história da astronomia no ensino nem sempre é claro ou adequado. Algumas vezes os professores fazem uso de informações históricas que não auxiliam a compreensão dos temas estudados, como simples nomes de autores e datas de seus trabalhos – algo que somente serve para sobrecarregar a memória dos estudantes. Outras vezes, utilizam dados históricos como um elemento de autoridade, para eliminar qualquer possível discussão sobre certos resultados – por exemplo: "Kepler estabeleceu que...". Em muitos casos, apresentam uma versão da história da astronomia que é uma simplificação e distorção da história, transmitindo aos estudantes uma concepção inadequada da própria natureza do trabalho científico.

Esta conferência discutirá, primeiramente, as armadilhas existentes no uso da história da astronomia no ensino e, depois, indicará algumas características fundamentais de uma apresentação histórica de boa qualidade. Depois, serão indicados alguns aspectos que tornam a história da astronomia uma parte *essencial* de todo bom ensino da astronomia. Se a astronomia não é ensinada simplesmente como um conjunto de crenças e sim como uma ciência, é fundamental explicar o motivo pelo qual determinadas teorias e concepções são aceitas. Para poder proporcionar tal explicação, faz-se necessário recorrer à história, que proporciona informações sobre as observações, cálculos, argumentos e discussões que levaram à aceitação daquelas idéias. Neste e em outros casos, ficará claro que a história da astronomia necessária ao ensino é de um tipo muito especial, com grande nível de profundidade e de detalhes, e não um mero esquema cronológico, uma lista de nomes ou afirmações vagas a respeito do papel de cada pesquisador.

1

Conferência de encerramento: domingo 12/12/2004 às 14h00min
Auditório

Educação holística, consciência ambiental e Astronomia cultural.

Luiz Carlos Jafelice^{1,2}

1 Progr. de Pós-Grad. em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, UFRN

2 Departamento de Física, UFRN

A educação tem passado por reformulações paradigmáticas nas últimas décadas, em uma taxa inédita na sua história. Na tentativa de acompanhar mudanças em muitas áreas com as quais ela se relaciona e das quais depende mais do que se pensava anteriormente, a educação tenta incorporar resultados de pesquisas em outros domínios do conhecimento e incorporá-los de maneira consistente e fundamentada em suas propostas e práticas.

A educação holística surge como uma possibilidade que se destaca nessas reformulações, embora ela ainda aponte para o futuro em termos do que a maioria dos educadores consegue de fato praticar atualmente. Neste trabalho discutimos como a educação holística, proposta ao mesmo tempo antiga e vanguardista que ainda encerra uma plêiade de entendimentos, se revela das mais adequadas para encaminhar educacionalmente o amadurecimento da consciência ambiental, que precisa ser alcançado urgentemente. A noção de "ambiente" tem se tornado mais complexa. Além disto, "ele" está "aumentando". Antes restrito a uma região limitada do planeta, o conceito de ambiente vem adquirindo dimensões extraterrestres e mesmo cósmicas. Uma nova visão de mundo, envolvendo interconectividades e complexidade, cobrando vocações generosas e solidariedade, exige que se lide com ela adequadamente também no nível educacional, senão principalmente nele. As filosofias educacionais tecnocrática e progressista em voga não dão conta de realizar essa tarefa, ideologicamente atreladas que estão aos ditames do pensamento único, à racionalidade pragmática hegemônica fomentada pela globalização e a serviço dos propósitos de mercado e de uma tecnociência de concepção excludente. Estes propósitos se retro-auto-alimentam através de seu apoio explícito ou sub-reptício à competitividade, ao individualismo, ao consumo e a outros encantamentos eficientes para garantir a manutenção da confusão dos espíritos e da violência estrutural que presenciamos hoje no mundo. O incentivo às olimpíadas do saber é exemplo de submissão, mais ou menos consciente, a esse ideário. A filosofia holística, por outro lado, oferece soluções bem mais completas para lidar com aquela nova visão de mundo. Dentro desta perspectiva, apontamos que há na astronomia, mas não só nela, conteúdos específicos particularmente talhados para serem usados como veículos em uma intervenção educacional holística com matiz antropológico. Refletimos ainda sobre o papel decisivo que o educador ou divulgador científico pode ter para fomentar contra-racionalidades visando a superação daquela racionalidade dominante de caráter fortemente discriminatório. Um tipo freqüente de profissional nessa área, contudo, tem praticado um serviço essencialmente de cunho ideológico e proselitista em prol da ciência, em vez de estar mais atento às reais necessidades de seu público. Argumentamos que é preciso analisar para quem de fato se quer trabalhar e rever a atuação desse profissional, de maneira que ela seja mais crítica em relação aos temas abordados e voltada para o ser humano em um sentido mais amplo e profundo. Também discutimos como os aspectos culturais associados em abundância à astronomia são particularmente ricos de elementos fundamentais para alimentar o espírito humano, domínio essencial do ser que anda muito carente de nutrientes. Essa riqueza em potencial, se apropriadamente desenvolvida, pode propiciar significado e entendimento existenciais, que o educador tanto necessita.

Mesas redondas:

Mesa redonda 1: Ensino Fundamental e Ensino de Astronomia.
Sábado 11/12/2004 das 11h00min às 12h30min.
Sala 19 – prédio 2 – térreo.

Os desafios de aprender Astronomia no Ensino Fundamental:

Mariângela de Oliveira-Abans
MCT/Laboratório Nacional de Astrofísica

A Astronomia é seguramente uma das ciências básicas mais populares -- o que não significa, necessariamente, que os assuntos que lhe são atribuídos sejam realmente de seu âmbito nem que as informações veiculadas sejam cientificamente corretas. Corrigir esta situação depende, em boa parte, de que cada vez mais pesquisadores assumam seu papel de facilitadores no processo de popularização e ensino da Astronomia.

O ensino da Astronomia enfrenta problemas diferentes em cada núcleo de ensino do Brasil. Um núcleo de ensino pode ser uma classe, um Estado, o País, um ambiente virtual. Por outro lado, algumas similaridades têm sido identificadas, permitindo que educadores e astrônomos possam definir estratégias e desenvolver os meios necessários mais urgentes para que o correto conhecimento astronômico seja apresentado ao público leigo, principalmente o estudantil.

Já o aprendizado da Astronomia, além de depender dos agentes educadores e do material didático disponível, também é função direta do interesse dos educandos. Tanto o despertar como a manutenção desta curiosidade têm sido fontes de preocupação, ainda mais na época atual, quando o conhecimento e a quantidade de informações veiculadas aumentam velozmente. Se, por um lado, as gerações mais novas nascem e crescem frente a uma cornucópia de dados das mais diversas origens, por outro lado, esses mesmos indivíduos necessitam visceral e rapidamente desenvolver senso crítico e a capacidade de minerar o que lhes é mais importante, a fim de sobreviverem.

Uma das conseqüências da alta velocidade com que esses indivíduos são bombardeados com informações e várias opções de atividades é o desenvolvimento de altos níveis de exigência com relação à qualidade da apresentação – infelizmente, mais da forma que do conteúdo. E isto, o professor sente na pele nas salas de aula: ele não mais domina o assunto das notícias, o material didático de sucesso deve ser áudio-visual e possibilitar interação, real ou virtual, e ele nem sempre se sente seguro para orientar os alunos sobre como garimpar informações úteis e confiáveis na internet.

Deve-se ressaltar, ainda, a importância da *mídia* na disseminação do conhecimento astronômico. Mas, para isto, ela também necessita desempenhar o papel de educanda. Na certeza de que a diversidade constitui excelente chance de aprendizado e crescimento mútuo devido à riqueza de conhecimentos e experiências a serem compartilhadas, apresentam-se as principais características e problemas do ensino da Astronomia no ensino fundamental, tanto em nível municipal como estadual, no município de Itajubá, Região Sul de Minas Gerais.

Para finalizar, e a título de exemplo, são apresentadas algumas iniciativas em prol da divulgação e ensino da Astronomia por parte da Comissão de Ensino da Sociedade Astronômica Brasileira, de alguns institutos de pesquisa e universidades brasileiras e dos observatórios dos quais o Brasil é membro consorciado. Tudo leva a crer que estamos no caminho certo. E certamente não estamos sozinhos.

Astronomia: o céu e a Terra na visão das crianças

Nelio Bizzo

Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo

A partir de uma abordagem histórica, são apresentados alguns fatos relevantes para a compreensão atual da Teoria Heliocêntrica de Copérnico e a importância de Vênus nesse sentido. Do ponto de vista metodológico, defende-se a posição de que a apresentação de modelos não pode anteceder o levantamento de evidências, que são abundantes e disponíveis a todos. Três exemplos são muito fáceis de entrar em contato, com observações ao longo de uma ano. As sombras do Sol e a observação da posição de Vênus no céu apresentam fenômenos que podem despertar a curiosidade das crianças. A observação da Lua ao longo de alguns ciclos pode ser realizada paralelamente, caminhando no sentido de formalizar um modelo orbital. Questões como horário do nascer e pôr da Lua podem compor um quadro de observações diárias de sua trajetória aparente no céu. A forma da Terra e as concepções que os estudantes têm a esse respeito serão apresentadas, discutindo-se alguns cuidados com a linguagem que as crianças utilizam para explicar suas idéias e que nem sempre acompanham algumas pesquisas, sobretudo de cunho piagetiano. Contrariamente ao que dizem os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, defende-se a posição de que esse trabalho seja iniciado com crianças a partir dos 8-9 anos de idade.

4

Falhas nos livros didáticos reforçam concepções alternativas (de Astronomia) incorretas nos Professores do Ensino Fundamental.

Rute Helena Trevisan

Laboratório de Astrofísica Molecular – DF/UEL, Londrina, Pr

O Ministério da Educação, considerando a qualidade do Ensino Fundamental oferecido nas escolas públicas brasileiras, estabeleceu como uma das prioridades de ação o aprimoramento do livro didático. Para isto, foi criado o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) na década de 90. Isso ocorreu devido a presença constante de erros conceituais, ausência de informações essenciais à formação dos alunos, preconceito, falta de qualidade gráfica, entre outros. Foi criado então, um grupo de trabalho em 1995, com o intuito de estabelecer critérios para a avaliação dos livros didáticos e com o objetivo geral de promover a melhoria da qualidade dos livros didáticos destinados ao Ensino Fundamental e utilizados nas escolas das redes públicas.

A cada ano, percebe-se nitidamente, alguma melhora nos conteúdos das coleções de Ciências da Escola Fundamental. Porém, apesar de todo esforço do MEC e sua Equipe de pareceristas, estes resultados não têm chegado às mãos do professor de Ciências, que tem como única fonte de referência para suas aulas, o livro didático. Desta forma, os conceitos errados expostos ainda hoje no LD, apenas servem para reforçar as concepções alternativas incorretas do professor, que as faz chegarem multiplicadas às mãos do aluno. Discutiremos aqui, quais são e como são escolhidos os livros didáticos de Ciências nas principais escolas de Londrina, e mostraremos como estão os conceitos de *Fases da Lua* entre os professores de Ciências do Ensino Fundamental.

Mesa redonda 2: Ensino Médio e Difusão da Astronomia.
Sábado 11/12/2004 das 16h00min às 17h30min.
Sala 19 – prédio 2 – térreo.

O Ensino de Astronomia e a pesquisa didática nessa área

Juan Bernardino Marques Barrio

Diretor do Planetário da Universidade Federal de Goiás. Professor da Universidade Federal de Goiás e Universidade Católica de Goiás. Doutor em Didática das Ciências pela Universidade de Valladolid-Espanha (revalidado pelo de Educação na UFSC).
(juanbmb@hotmail.com / juanbmb@yahoo.com.br)

A Astronomia é uma das áreas do conhecimento científico que mais chama a atenção das pessoas, e apesar de possuir um grande potencial educativo acaba por não encontrar seu lugar no sistema educativo. Estamos na presença de um contexto científico de incalculável valor formativo, ao qual é preciso dotar de um marco didático/pedagógico que permita aos professores desenvolver o ensino de Astronomia de acordo com a importância e transcendência de seus conteúdos. Com toda certeza o "insucesso" vivenciado no ensino de Astronomia se deve a esta falta de um marco.

Antes de 1800, a distância que separava o ensino acadêmico da Astronomia do popular era muito menor do que é na atualidade e muito provavelmente o "excesso" de liberdade na forma de apresentar os conhecimentos astronômicos pode ter sido um dos problemas que tem prejudicado a sua consolidação no sistema educativo.

A primeira referência ao ensino de Astronomia no Brasil vem da época dos jesuítas, e curiosamente a primeira citação da obra de Copérnico encontra-se no sermão do jesuíta padre Antônio Vieira. Apesar de que não constava nos conteúdos curriculares, os professores que possuíam formação nesta área se dedicavam a ensinar astronomia e a fazer observações. Com a reforma educativa de 1931, os alunos que entravam nos cursos da área de Ciências Exatas tinham aula de Cosmografia junto com Geofísica, o que deixa de ocorrer com a reforma de 1942. Em 1957 a disciplina de Astronomia e Geodésica é retirada do currículo da Escola Politécnica e nas reformas educativas de 1961, 1971, 1982 e na última de 1996, o ensino de Astronomia aparece nos chamados Parâmetros Curriculares Nacionais, de forma diluída em várias disciplinas.

Podemos considerar que o início da pesquisa didática em Astronomia se dá na década de 1980 com os trabalhos de *Nussbaum* sobre concepções dos alunos sobre a Terra como corpo cósmico. Durante o GIREP de 1986, realizado em Copenhague e apesar do título "O Cosmos, um desafio educativo", muito poucos foram os trabalhos apresentados ali que podem ser considerados propriamente de pesquisa didática. Os poucos trabalhos encontrados na literatura que tratam sobre a didática da Astronomia, usam argumentos construtivistas e analisam os erros conceituais. Outros poucos trabalhos, como os de *Kikas* (1998) ou *Baxter e Preece* (2000) fazem propostas para o ensino da Astronomia, ou inclusive propõe que isto se faça através de programas *on line* como o de *Stanford e Dittmann* (2000).

Ensino médio e difusão de astronomia

Carlos Aparecido Kantor

Centro Universitário Fundação Santo André

Há várias formas de introduzir temas de Astronomia, ou de qualquer novo assunto, no ensino médio. Não vamos defender a inclusão de mais uma disciplina no currículo, pois isso segmentaria ainda mais os conteúdos programáticos do ensino médio, quando o ideal é integrá-los, e também porque não haveria quantidade suficiente de professores habilitados para ministrar tal disciplina. Pretendemos que a Astronomia seja incluída nas disciplinas já existentes, preferencialmente ligada aos conteúdos da disciplina Física. Admitindo-se essa possibilidade, há algumas alternativas de inclusão.

Uma primeira pressupõe uma mudança radical, com a reorganização dos conteúdos da disciplina Física em torno de temas de Astronomia. Um segundo modo é simplesmente agregar alguns blocos isolados de Astronomia ao currículo da disciplina Física já praticado nas escolas e uma terceira alternativa é inserir os temas de Astronomia ligando-os, sempre que possível, a assuntos já tratados pelas disciplinas regulares do Ensino Médio.

Defendemos essa última alternativa, por ela não causar uma ruptura muito violenta nas estruturas hoje vigentes e pela possibilidade que oferece para a interdisciplinaridade, uma vez que os conhecimentos acerca da natureza encontram-se cada vez mais interligados.

No entanto, para que essa estratégia apresente resultados positivos, é preciso alterar as estruturas hoje vigentes no ensino médio, dominado por objetivos pragmáticos e imediatistas e por uma forma de ensino que privilegia a simples transmissão do conhecimento já elaborado, com um enfoque muito abstrato.

Assim, se pretendemos a introdução de temas astronômicos no Ensino Médio, deve ocorrer uma alteração na forma predominante de aulas existentes atualmente, sem o que os novos temas introduzidos terão um aprendizado tão ineficaz quanto os que são hoje ministrados.

Instituições não-formais e a Astronomia no nível médio

Oscar T. Matsuura

Em nome do Planetário e Escola Municipal de Astrofísica "Prof. Aristóteles Orsini"

A presença da Astronomia no nível médio é fortemente endossada pela atual política de ensino de ciências no nível médio. No entanto, as ações concretas de promoção dessa presença têm sido escassas e pouco eficazes. Costuma-se imputar a maior parte desse insucesso à falta de formação ou de capacitação dos professores. Raramente se lembra de dificuldades práticas impostas por um sistema que ainda não se adequou à política apregoada de ensino, e que chega até mesmo a contradizê-la. Preso ao parâmetro imediatista da aprovação nos exames vestibulares, o conteúdo programático é rígido, a grade curricular não propicia atividades facultativas nem ao professor, nem ao aluno. A presença possível da Astronomia no ensino médio torna-se, assim, um exercício de teimosia de alguns professores.

É nesse quadro que se pode avaliar melhor a importância dos centros não-formais de ensino e divulgação da Astronomia, na medida em que são espaços livres das peias que aprisionam e sufocam o ensino em seu papel construtivo de personalidades. Não é que as instituições informais devam substituir todo o sistema de ensino. Mas, momentos de informalidade deveriam ser usufruídos, de preferência, de forma espontânea, fora do expediente, das obrigações e do ambiente escolar. Por outro lado, só pode funcionar de forma pedagogicamente eficaz um centro não-formal que assuma verdadeiramente a informalidade como bandeira, sem cair em atividades frenéticas e inseqüentes, nem em devaneios pseudo-científicos.

A próxima retomada do atendimento ao público pelo tradicional Planetário do Ibirapuera, o início de operação do novo e moderno Planetário do Parque do Carmo, na zona leste de São Paulo, em paralelo com a modernização do conceito de planetário, este beneficiado pelos recursos da informática no trato do som e da imagem, convidam a uma revisão do papel pedagógico de planetários de grande porte em grandes metrópoles. Há mais a ser feito, além das meras sessões de apresentação do céu na cúpula da sala de projeção. Para exemplificar esta proposta, será apresentado o projeto pedagógico ora em implantação nos Planetários do Ibirapuera e do Carmo, e na Escola Municipal de Astrofísica.

Mesa redonda 3: Pós graduação e graduação em Astronomia.
Domingo 12/12/2004 das 11h00min às 12h30min.
Sala 19 – prédio 2 – térreo.

Astronomia em cursos e disciplinas de graduação: quantidade e qualidade

Paulo Sergio Bretones
IG/UNICAMP e ISCA

Entre os anos de 1997 e 1998 foi feito um levantamento de cursos de graduação das Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras que possuem disciplinas introdutórias específicas com conteúdos de Astronomia. Naquela pesquisa discutiram-se os aspectos da Astronomia Introdutória quanto aos tipos de disciplinas, seus objetivos e programas. Foram apresentados, para cada curso, o total de questionários enviados e respondidos, quantos possuem disciplinas de Astronomia, identificadas as IES, os nomes das disciplinas, se estas são obrigatórias ou optativas e as respectivas cargas horárias. Além disso, foram feitas a análise e discussão dos conteúdos das disciplinas manifestados nas ementas e programas recebidos. Além dos cursos de Engenharia Cartográfica, Engenharia de Agrimensura e Meteorologia, para os quais a matéria de Astronomia estava nos Currículos Mínimos do MEC, foram identificadas tais disciplinas nos cursos de Astronomia, Física, Geografia, Ciências e Geofísica. Os conteúdos foram distribuídos por temas, classificados e analisados em conjuntos com características afins, verificando-se que o maior conjunto era caracterizado por uma grande, mas não completa abrangência de temas. Também analisou-se os dados referentes ao corpo docente, materiais didáticos e atividades práticas das disciplinas.

Após cinco anos da publicação desses dados, o panorama não deve ter mudado significativamente. Valeria a pena, atualmente, outro mapeamento mais atualizado e detalhado. No que se refere ao aspecto quantitativo, apenas uma pequena parte das IES brasileiras oferecem tais disciplinas. Quanto ao aspecto qualitativo, ainda é muito recente, no Brasil, a discussão sobre conteúdos e métodos trabalhados em disciplinas específicas de conteúdo astronômico. A pesquisa mencionada foi a primeira a apresentar tal estudo, mas ainda resta muito a ser feito no que se refere à troca de experiência entre docentes, aos programas, atividades e materiais didáticos. Mesmo sendo necessária uma discussão maior quanto ao papel de tais disciplinas nos respectivos cursos, não se pode alegar deficiência de conteúdo no assunto por parte dos docentes, doutores em sua maioria.

É chamada a atenção para um quadro relacionado a esta discussão - a formação de professores para o ensino fundamental e médio em conteúdos de Astronomia. Esse quadro é grave em nosso país quando verificamos que a grande maioria dos professores de Ciências do ensino fundamental é formada em Biologia. São poucas as oportunidades para que tenham formação inicial em conteúdos de Astronomia.

Propõe-se um estudo das disciplinas que abordam, ao menos parcialmente, tais conteúdos em seus programas. Isto ainda não foi feito em nosso país, contudo, pode-se supor que a formação ainda é pouca e de má qualidade, tendo em vista o que se observa no contato com docentes do ensino fundamental. Para reverter esse quadro, todas as iniciativas importantes como cursos de formação continuada, confecção de materiais didáticos, visitas a planetários etc. não resolvem o problema em escala nacional. Ao lado de discussões de qualidade, no que se refere a conteúdos e métodos, é urgente o estabelecimento de estratégias de ações, discutidas e articuladas em âmbito nacional, para mudar o panorama da formação de professores e atender a quantidade da demanda.

A pós-graduação em Astronomia no Brasil.

Kepler Oliveira

IF/UFRGS

A pós-graduação em Astronomia no Brasil cresceu rapidamente nos últimos 10 anos, chegando a 11 cursos de Mestrado e Doutorado no país atualmente, cobrindo muitas regiões e mesmo fora das capitais. O IAG/USP formou 152 mestres e 124 doutores desde 1974, o IF/UFRGS formou em astronomia, 39 mestres e 20 doutores desde 1975, o ON/MCT desde 1981 formou 57 mestres, 42 doutores.

Na UFMG 26 mestres e dois doutores desde 1977, INPE e UFRN. Na graduação, além do curso de graduação em astronomia da UFRJ, várias ênfases em Astronomia nos cursos de graduação em física estão em andamento. Nos últimos três anos tiveram início também os Mestrados Profissionalizantes em Ensino de Física e Astronomia, no IF/UFRGS e UFRN.

Graduação em Astronomia

Lilia I. Arany-Prado

Observatório do Valongo, UFRJ

Faz-se um histórico do Observatório do Valongo (OV)/UFRJ, antigo Observatório da Escola Politécnica, fundado em 1881, da criação do Curso de Astronomia, em 1958, na Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi) da antiga Universidade do Brasil. Sua integração à UFRJ, em 1968, e da evolução do perfil do estudante, sua qualificação e aproveitamento vocacional.

Após quatro décadas da criação do curso da UFRJ, diversas Universidades iniciaram (a partir de 1997) programas de graduação na área. Pode-se contabilizar o oferecimento de dezenas de disciplinas formais em todos os níveis de graduação em diversas instituições. Tais "graduações", com uma formação em Astronomia, Física e Matemática semelhantes, oferecem, no entanto, diferentes titulações, sendo a quase totalidade delas em Física. Sendo o Curso do OV o único do Brasil a oferecer o título de Astrônomo, ainda não há diretrizes curriculares oficiais que norteiem a graduação em Astronomia. Encontram-se, entretanto, muitos pontos comuns entre as competências e habilidades do curso de Astronomia da UFRJ e as que constam das diretrizes curriculares para os cursos de Física (aprovados em 2001 pelo MEC/CNE/CES).

Na tentativa de adaptar tais diretrizes à graduação na área, traça-se o "perfil do Astrônomo", com as respectivas características profissionais: objetos de estudo; tecnologia para obtenção de dados; objetivos; metodologia de pesquisa; campos da ciência astronômica.

Com o intuito de subsidiar reformas curriculares do curso, também é descrita a filosofia do conteúdo curricular.

Finalmente apresenta-se uma reforma curricular em andamento que, sob a perspectiva das diretrizes da reforma universitária proposta pelo atual governo, deveria ser adaptada à eventual criação de um "ciclo básico" comum às áreas de ciências exatas.

Sessões coordenadas:

Sessão coordenada 1: Ensino de Astronomia e Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio).

Sábado 11/12/2004 das 09h00min às 10h30min.

Auditório

Uma visão do Universo segundo a concepção de um grupo de alunos e professores do Ensino Médio de São Paulo.

Amaral(*), L.H., Araújo, M.S.T., Araújo, M.A.A., Elias, D., Lopes, F., Voelzke, M.

(*), Luiz Henrique Amaral, UNICSUL,
Av. Dr. Ussiel Cirilo 225, CEP 08060-070, São Paulo, SP, fone: (11) 6137-5745,
luiz.amaral@unicsul.br
Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL

9

A Astronomia é uma das mais acessíveis das ciências, com um volume de novas descobertas de interesse público muito grande. Em nível mais elementar, assuntos relacionados ao espaço, tempo e memória são alguns dos tópicos de ciências mais populares e podem servir como um vínculo com as outras ciências, tais como, Física, Biologia, Química, Matemática, tecnologia e até mesmo outras atividades tais como o hábito da leitura para o estudante. Contudo, a Astronomia vem sendo ainda apresentada como uma coleção de fatos desvinculados de qualquer discussão de como eles foram descobertos e muitas vezes ensinada com uso de imagens de boletins de imprensa que nem sempre são destinados ao ensino.

Em face do exposto, um grupo de pós-graduandos (professores-alunos) do programa de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), o qual foi recomendado pela CAPES em 2003, desenvolveu um projeto de pesquisa com o objetivo de se analisar nas escolas em que se lecionam os conteúdos de Astronomia ministrados, quando ministrados, e a percepção de espaço e tempo que alunos e professores possuem a respeito do Universo. Neste sentido, foram realizadas entrevistas em 9 classes de alunos do ensino médio de três escolas da grande São Paulo, totalizando cerca de 270 alunos. Considerando-se a atual revolução na área de Tecnologia da Informação e Comunicação e o grande volume de informações, softwares e cursos de atualização disponíveis, especialmente em ambientes virtuais de aprendizagem, avaliou-se, além de informações relativas à Cosmologia, a forma e/ou origem de como essas informações foram adquiridas, as estruturas tecnológicas disponíveis nessas escolas e o perfil do aluno e professor que possuem algum conhecimento em Astronomia. O resultado foi avaliado também em função do perfil administrativo das escolas, considerando que duas (2) escolas são da rede pública de ensino e uma (1) da rede privada. Há que se destacar que os resultados são ainda preliminares visto que se trata, ainda, de um projeto piloto e considerando a capacidade máxima de pós-graduandos no programa de mestrado uma amostra mais representativa vem sendo avaliada.

Astronomia no Ensino Fundamental: despertando para o letramento.

Maria Luciene de Souza Lima¹
Luiz Carlos Jafelice^{1,2}

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

2 Departamento de Física, UFRN

10

Discutimos nosso projeto de trabalhar Astronomia no Ensino Fundamental como mote para estimular e favorecer o letramento. Objetivamos estudar o processo de alfabetização de crianças a partir dos 6 anos de idade, usando os conteúdos de Astronomia, segundo um enfoque que parte de elementos culturais relacionados à mesma, tendo em vista a apropriação da leitura e da escrita numa experiência de letramento. Para tanto estão sendo realizadas sessões de leitura e releitura de livros, a 1ª exposição lunar, montagem de calendários lunares, compilação de músicas e realização de oficinas. Estas têm envolvido desde manipulação de argila, lixa e confecção de luas com balões, até produções poéticas, relatos orais e escritos, o jogo da trilha da Lua – por nós especialmente criado para favorecer o desenvolvimento da abordagem proposta –, o 1º e o 2º dia-noite das crianças – encontro temático, em noites de lua cheia, onde nos encontramos ao cair da tarde e passamos a noite toda na escola com as crianças, quando elas lêem para os pais os poemas que criaram relacionados às coisas do céu, encenam as coreografias que fizeram para certas músicas, brincam, ouvem histórias e vêem filmes sobre esses temas, olham a Lua pelo telescópio etc. Isto tudo tem possibilitado, então, a aquisição de conteúdos de astronomia pelos alunos de forma agradável e cooperativa, em atividades onde eles põem em jogo tudo o que sabem sobre sua escrita, e a partir dela avançam nas suas próprias hipóteses de leitura-escrita e vão se apropriando das várias formas do discurso lingüístico, pois a nossa Sociedade exige que formemos cidadãos críticos e conscientes.

Esta investigação fundamenta-se numa concepção construtivista de que a aprendizagem se dá através da interação entre o indivíduo e o objeto do conhecimento, e o mediador primordial é o professor. Segundo essa concepção o professor tem a responsabilidade de auxiliar, com a sua intervenção, o estabelecimento de relações entre o conhecimento prévio dos alunos e o novo material de aprendizagem. Para isto, é preciso pensar estratégias pedagógicas que levem os alunos a entrar em conflito cognitivo, o que fazemos, em nosso caso, envolvendo principalmente conteúdos de astronomia cultural. Os resultados parciais nos permitem dizer com propriedade que não só é possível trabalhar estes conteúdos no ensino fundamental, como é bastante recomendável fazê-lo, devido à sua efetividade pedagógica.

A materialização mais concreta desta idéia pode ser avaliada através do alcance de alguns objetivos do projeto inicial já atingidos, como, por exemplo, entre outros, despertar nos estudantes a curiosidade acerca das coisas do seu entorno sócio-ambiental, tornar lúdica, prazerosa e cooperativa a aprendizagem sobre a constituição e o comportamento do universo e fazer uso da escrita como registro dos conhecimentos construídos ao longo do processo. Além disto merece destaque o fato de que durante os nove primeiros meses de aplicação da presente abordagem o número de crianças que avançou de nível em relação à escrita (do pré-silábico para silábico, silábico-alfabético e alfabético) foi muito significativo. Esses resultados nos incentivam a continuar a desenvolver esse trabalho no ciclo seguinte.

Fases da Lua: avaliação das concepções alternativas das professoras da 5ª série do Ensino Fundamental.

**Rute Helena Trevisan¹ [trevisan@uel.br]
**Deolinda Puzzo¹ [deolindapuzzo@yahoo.com.br]
Cleiton Joni Benetti Latari² [latari@sercomtel.com.br]****

(1)Universidade Estadual de Londrina – UEL - PR

(2)Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – SP

A reforma do Currículo Básico da Escola Pública da maioria dos Estados brasileiros tem introduzido Astronomia desde a pré-escola até a oitava série do Ensino Fundamental. Por outro lado, os conteúdos dos livros didáticos, estão colocados de forma incompleta e, na maioria das vezes, completamente errados, o que leva a um reforço dos conceitos errados e a formulação de novos conceitos, também errados, gerando o falso aprendizado. Apesar da Astronomia fazer parte do programa e estar sempre nos noticiários, o professor precisa promover espaços para a interação e o debate no qual os alunos possam expressar seus conhecimentos anteriores. Assim, os estudantes mobilizam todos os esquemas de pensamentos e sentimentos para interpretar e intervir na realidade. Nesse trabalho, que é uma Tese de Mestrado, estamos avaliando o conteúdo de Fases da Lua nas aulas de ciências e a ação pedagógica do professor de 5ª série do Ensino Fundamental, visando detectar qualidades e dificuldades e assim melhorar o ensino-aprendizagem, favorecendo a interatividade para que os alunos possam, juntamente com o professor, construir os saberes necessários ao pleno exercício da cidadania.

A Astronomia e as ciências espaciais como veículo do aprendizado da noção de um Universo unificado, regido por processos complexos interligados.

11

Nuricel Villalonga Aguilera

Colégio Objetivo/UNIP

Júlio César Klafke

ICET/UNIP

São patentes as características multidisciplinar e interdisciplinar da Astronomia e o fascínio que ela causa nos estudantes, daí colocá-la como especialmente apropriada para motivar os alunos a estudar diferentes disciplinas. Seu ensino inclui conteúdos de física, matemática, química, geografia, história, informática, literatura, antropologia e biologia entre outros. Sendo uma ótima ferramenta no reforço do interesse dos alunos pela ciência de um modo geral, diversos pesquisadores e educadores têm defendido sua inclusão nos programas de Ensino Fundamental e Médio com propostas que diferem quanto aos conteúdos específicos a serem trabalhados, a forma de interpretá-los e aplicá-los bem como o modo de capacitar professores para tal.

A proposta colocada no presente trabalho, que vem sendo aplicada com êxito nas aulas especiais do Colégio Objetivo/SP e que, agora, estende-se para escolas da rede pública, difere da sugestão de espargir conteúdos de Astronomia sobre as diversas disciplinas curriculares. A idéia é utilizar o perfil transdisciplinar e não apenas multidisciplinar ou interdisciplinar da Astronomia, propiciando aos estudantes a compreensão da interação entre diferentes áreas do conhecimento e a percepção de um Universo uno, coerente em seus processos e em suas inter-relações constantes e complexas. Ou seja, o foco não está em utilizar a Astronomia como uma ferramenta meramente motivadora, mas sim como uma forma de traduzir a natureza, interna e externa ao homem, lançando mão dos conhecimentos necessários sem divisão de áreas, mas de maneira contínua e consistente. Em última análise, é uma proposta que visa modificar a forma de pensar e entender o Universo, da forma segmentada de como é visto e sentido hoje, como diz Edgar Morin, "a intenção é modificar os olhos de quem olha". Essa proposta vai de encontro à tendência em desfragmentar o ensino atual, ainda calcado no estudo de disciplinas estanques e desconectadas entre si.

Sessão coordenada 2: Difusão da Astronomia e projetos de interação com o grande público.

Sábado 11/12/2004 das 14h00min às 15h30min.

Auditório.**A Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia: objetivos e estratégias****Paulo Sergio Bretones**

IG/UNICAMP e ISCA

Luiz Carlos Jafelice

Depto. de Física/UFRN

Jorge Ernesto Horvath

IAG/USP

A educação científica em geral tem recebido crescente atenção nas últimas décadas e mais acentuadamente ainda nos últimos anos. Isto decorre de duas constatações simultâneas de importância para os educadores e a sociedade em geral. Por um lado, não há dúvida que a complexa rede de elementos vitais que permeiam nossas vidas hoje em dia é totalmente fundamentada em princípios tecno-científicos. Por outro lado, as pessoas, em geral, têm uma formação muito deficiente nesses assuntos, aquém do necessário para o exercício responsável da cidadania.

Esse quadro é preocupante e tem desencadeado muitas iniciativas visando reverter essa situação e criar instâncias que favoreçam uma formação de maior qualidade e eficiência em ciência e tecnologia. Isto tudo, porém, tentando evitar o erro, cometido durante muitas décadas, de fragmentar e hierarquizar os vários domínios da ciência e de apartar as áreas humanas das ciências exatas e naturais. Assim, o desafio atual é o de empreender a reversão desse preocupante quadro de analfabetismo científico, sem perder de vista uma formação essencial também nas áreas de humanidades, que propicie uma reintegração entre as culturas humanística e científica. Espera-se com isto garantir que conteúdos fundamentais na relação do ser humano com seus semelhantes e o meio ambiente, como ética e solidariedade, sejam diretrizes centrais em qualquer iniciativa educacional, inclusive, e de modo mais urgente e crítico, quando se tratar de educação científica.

Inspirados por esses motivos e baseados em suas experiências de muitos anos voltados para o ensino e divulgação da Astronomia, em seus variados níveis e para atendimento a públicos com diferentes perfis, em diversos contextos de ensino formal e não-formal, um grupo de profissionais decidiu criar a presente Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA). Seus objetivos principais são: Suprir a ausência de publicação específica na área de pesquisa em Educação em Astronomia; Ser um espaço para divulgação da produção dos países da América Latina nessa área; Atender a educadores, pesquisadores e estudantes de Astronomia, dos diversos níveis de ensino, fornecendo-lhes subsídios metodológicos e de conteúdo; e Fomentar o desenvolvimento de pesquisas na área de Educação em Astronomia nos países latino-americanos.

Discutiremos nesta apresentação este quadro geral, e de que forma acreditamos que a RELEA pode servir de instrumento para veicular informação a respeito de uma visão abrangente do ensino das ciências e auxiliar a desenhar políticas públicas. Alguns destes tópicos guardam uma estreita relação com a situação de outros países latino-americanos, e assim será possível trocar idéias e sugerir soluções de aplicabilidade maior. Enfatizamos a necessidade de um diagnóstico e ação efetivos, e sugerimos alguns tipos de associação com outras entidades, para que a tentativa de mudar o panorama educativo ganhe força e credibilidade e seja capaz de modificar de fato o quadro acima descrito.

Projeto Sky no evento "Brasil, olhe para o Céu!": A utilização da sala de bate papo.

Marcos Rogério Calil

Pesquisador do Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo
marcos@futuro.usp.br
(11) 3091-4927

Marcela Elena Fejes

Coordenadora e pesquisadora do Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo
marcela@futuro.usp.br

Ana Maria Pereira dos Santos

Pesquisadora do Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo
ana@futuro.usp.br

Decreto, do Presidente Lula de 9 de junho de 2004, estabeleceu a Semana Nacional da Ciência e Tecnologia (SNCT), a ser comemorada no mês de outubro de cada ano, sob a coordenação do Ministério da Ciência e Tecnologia e com a colaboração das entidades nacionais vinculadas ao setor, como Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e o Projeto Sky pertencente ao Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia (LECT) da Escola do Futuro na Universidade de São Paulo (USP), com a finalidade de promover a divulgação científica e tecnológica. No ano de 2004, a Semana ocorreu no período de 18 a 24 de outubro, ampliada durante os dias 27 e 28 de outubro através do evento "Brasil, olhe para o céu!", com o objetivo de divulgar a Astronomia no Brasil aproveitando o fenômeno do eclipse lunar total.

Como o objetivo principal do Projeto Sky está centralizado no ensino e na divulgação da Astronomia integrando alunos, professores, astrônomos e público em geral através das novas tecnologias para troca e conhecimentos de informações proporcionadas pelas novas possibilidades de dinamização do processo de ensino-aprendizagem, organizou-se a sala de bate papo para a observação do eclipse lunar de 27 de outubro de 2004 durante o evento "Brasil, olhe para o Céu!".

O uso desta ferramenta proporcionou o planejamento e a execução de uma atividade de observação do eclipse lunar coletiva, contando com a presença de 300 pessoas, superando as latitudes e longitudes diversas existentes no Brasil, Argentina e Portugal. Através dessa ferramenta, os envolvidos puderam realizar comparações em tempo real, levantar hipóteses e construir novos conhecimentos sobre o objeto de estudo utilizando a transmissão de dados escritos e fotográficos.

Durante a SNCT que antecedeu o evento, foram firmadas parcerias com o Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG-USP), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FE-USP), Planetário Municipal de São Paulo, Escola de Astrofísica de São Paulo, Universidade Paulista (UNIP) e a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), para a realização de diversas palestras sobre o tema Lua, concursos de fotos e desenhos sobre o eclipse e a palestra do Tenente Coronel Marcos Pontes, com o objetivo de divulgar o fenômeno do eclipse lunar para a população.

Observatório Educativo Itinerante - 5 anos de estrelas e de Estrada

Basílio X. Santiago, Horacio A. Dottori, Irapuan R. Oliveira Filho, Marcio R. Oliveira, Gustavo Salerno, Angelo Fausti Neto, Leandro Kerber, Liliane Xerxenevsky
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

O Observatório Educativo Itinerante (OEI) é um programa de extensão universitária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em pleno funcionamento desde 05/1999. O programa visa ao aperfeiçoamento dos conhecimentos dos professores do Ensino Básico (Fundamental e Médio) na área da Astronomia. São ministrados cursos para professores em diferentes cidades do RS e mesmo de outros estados. O OEI já realizou 35 cursos nos últimos 5 anos, com carga horária entre 25 e 180 horas-aula. Dois desses cursos foram em SC e um no PR.

Nos cursos do OEI, a Astronomia é apresentada como uma ciência multidisciplinar, na qual são usados conceitos de Física, Matemática e Química, tendo também claras ramificações nas disciplinas de Geografia e Biologia. A metodologia do curso visa justamente a utilizar a Astronomia como contexto de aplicações dos conteúdos dessas disciplinas de Ensino Básico. Essa relação entre Astronomia e as ciências básicas se dá não apenas por aulas expositivas: um diferencial fundamental dos cursos é a utilização de experimentos simples, reproduzíveis em escolas com poucos recursos para aquisição de laboratórios. As observações ao telescópio também constituem-se em outro instrumento didático característico dos cursos OEI. Contrariamente a algumas atividades extensionistas, o OEI se preocupa fortemente com a qualificação de sua equipe, sendo todos os ministrantes dos cursos professores ou alunos de Pós-Graduação do Instituto de Física da UFRGS. As atividades observacionais e experimentais contam também com o auxílio de alunos de graduação do curso de Física da UFRGS, todos treinados especialmente para estes fins.

Latitudes do Brasil

Plínio Fasolo

Museu de Ciências e Tecnologia-PUC-RS.

Um projeto educativo de integração nacional. Introduz os participantes no mundo da Astronomia. Mostra as vantagens da organização de grupos de estudantes para trabalhos cooperativos. A descrição detalhada pode ser encontrada em <http://www.geocities.com/latitudesdobrasil>.

Grupos de observadores se organizam de norte a sul do Brasil. Constroem seu próprio instrumento de coleta de dados (Astrolábio). Medem a altura de determinadas estrelas em instantes e datas definidos por uma coordenação. Registram os valores obtidos em um banco de dados comum.

Esta prática científica poderá despertar em jovens o interesse pela Astronomia. Eles poderão encontrar um certo fascínio no fato de estar apontando um instrumento para determinado astro e saber que no mesmo instante aquele gesto está sendo reproduzido por centenas de outros jovens espalhados por diferentes locais do Brasil.

Em 1985 esse projeto, "Latitudes do Brasil" foi executado, mas devido às dificuldades de comunicação (através de cartas via correio) teve duração efêmera. Pretendemos reeditar o projeto agora contando com a incomparável facilidade de comunicação proporcionada pela Internet. Não necessitaremos restringir os locais dos postos de observação nem o número de participantes. Abriremos um grupo de discussão no "Yahoo grupos" onde os associados são os interessados em participar coletando dados ou coordenando grupos de estudantes que coletam dados. Pelo mesmo *site* passam a receber instruções das ações, das formas de registros e de como os dados poderão ser trabalhados.

Sessão coordenada 3: Formação continuada e perspectivas de diálogo entre pesquisa/ensino/extensão.
Domingo 12/12/2004 das 09h00min às 10h30min.
Auditório.

**O Curso de Especialização *lato sensu* em
Ensino de Astronomia da UFOP – Uma alternativa para a
formação de Professores**

Gilson Antônio Nunes

Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Engenharia de Controle Automação e de Técnicas Fundamentais – DECAT, Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas, Observatório Astronômico da Escola de Minas, Sociedade de Estudos Astronômicos de Ouro Preto
31-3559-3119
astronomia@ufop.br

15

O Curso de Especialização em Ensino de Astronomia da Universidade Federal de Ouro Preto é um curso de Pós Graduação *lato sensu*, vinculado ao Núcleo de Educação Continuada da Pró-Reitoria de Extensão e ao Departamento de Engenharia de Controle Automação e de Técnicas Fundamentais (DECAT), oferecido no Observatório Astronômico e no Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas. A carga horária total do curso é de 375 horas, totalizando 25 créditos, distribuídas entre doze disciplinas, oferecidas por professores do DECAT, dos Departamentos de Física (DEFIS), de Matemática (DEMAT) e de Geologia (DEGEO) de nossa Universidade, além de professores convidados de outras universidades e institutos de pesquisa, como a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF).

O curso é modular com duração de treze meses. O primeiro módulo caracteriza-se por uma formação básica em astronomia, e ciências afins como física, matemática e geologia. A ênfase do segundo módulo está nas disciplinas de ensino de astronomia que além de ensinar ao aluno conteúdos desta ciência pretende instrumentalizá-lo para a prática do ensino propondo a utilização de metodologias, equipamentos, modelos e aparelhos para este fim.

As aulas são ministradas preferencialmente aos sábados em período integral. O Curso de Especialização em Ensino de Astronomia da UFOP foi aprovado pelo Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão da Universidade pela Resolução CEPE N.º 2.351 de 06 de junho de 2003. O curso tem como objetivo principal a formação contínua de professores do ensino fundamental ao superior para atuarem em disciplinas relacionadas com a astronomia, a capacitação de astrônomos tanto profissionais como amadores e profissionais da área do edutenimento para desempenhar atividades de ensino e divulgação da astronomia. Trata-se de uma iniciativa pioneira, constituindo possivelmente o primeiro curso desta modalidade no país, que teve a primeira monografia aprovada em dez de outubro de 2003 e o primeiro certificado expedido pela UFOP em trinta de janeiro de 2004.

A Astronomia nos livros didáticos de Física do Ensino Médio: uma análise.

Cláudio de Souza Castro, Odete Pacubi Baierl Teixeira

Departamento de Física e Química – UNESP
Guaratinguetá

Os conteúdos que são tratados no contexto escolar possuem íntima relação com aqueles contidos nos livros-texto, na medida em que estes são utilizados como fonte de consulta principal pelos professores na preparação das aulas. Em se tratando, especificamente, de tópicos ligados à Astronomia, verificamos que dificilmente este tema é trabalhado com os alunos, ainda que grande parte deles manifeste interesse, curiosidade e motivação no sentido de conhecer melhor o nosso universo. Ainda, neste sentido, temos as orientações contidas nos PCN+ (Brasil, 2002), que apontam para uma compreensão da natureza cósmica, possibilitando ao jovem realizar uma reflexão sobre sua presença e seu "lugar" na história do Universo, tanto no tempo como no espaço. Espera-se que ele, ao final da educação básica, adquira uma compreensão atualizada sobre a origem e evolução do universo em que vive.

Neste trabalho, especificamente, nos restringimos a realizar uma análise de seis livros didáticos dos mais utilizados pelos professores de Física no Ensino Médio da rede pública do Estado de São Paulo. A análise visa verificar de que forma tópicos relacionados ao tema "Astronomia" são tratados nesses livros e quais são os conceitos que, direta ou indiretamente, permeiam o tema em questão. Os critérios estabelecidos se basearam nos adotados para a análise dos livros didáticos (PNLD – Brasil, 1999) do Ministério da Educação. Os primeiros resultados confirmam nossas expectativas, sendo que nos livros analisados não encontramos o tema em questão. Verificamos que o tema "Astronomia" é tratado, quando tratado, de maneira indireta nos capítulos que trazem o tópico Gravitação. Os subtítulos relacionados ao tema são na maioria das vezes, as leis de Kepler, a lei da gravitação universal e a aceleração da gravidade.

Quando o pesquisador é o divulgador

Teresinha Rodrigues

teresinha@on.br

Observatório Nacional – ON/MCT

As instituições de pesquisa estão cada vez mais se voltando para a divulgação científica. Essa tendência é visível nas páginas eletrônicas dessas instituições, que passaram a dispor de espaços próprios para a informação científica, na programação de atividades dedicadas ao público e até no planejamento institucional.

O aumento dessa participação tem motivações que vão desde o interesse pessoal do pesquisador na disseminação de conceitos de sua área de pesquisa até o estímulo, recentemente expresso pelo governo federal, de envolver cientistas no trabalho de popularização da ciência, como forma de inclusão social.

Na área de astronomia, em particular, os pesquisadores estão envolvidos com a disseminação do conhecimento tanto no âmbito da educação formal quanto da não formal. Além da atividade dos planetários, cabe destacar a atuação da Comissão de Ensino da Sociedade Astronômica Brasileira - CESAB, na promoção da Olimpíada Brasileira de Astronomia, na avaliação de livros didáticos e presença em fóruns diversos sobre o ensino de astronomia.

Apesar do aumento da visibilidade desse trabalho, ainda é discreta a atenção voltada para o papel do cientista como divulgador. O debate em torno da divulgação científica ainda é centrado na contribuição dos museus e centros de ciência e do jornalismo especializado. No entanto, ao largo desses espaços, o pesquisador vem desenvolvendo mecanismos que, individualmente ou em suas instituições, correspondem hoje a uma boa parcela do esforço de popularização da ciência no Brasil.

Esse trabalho busca destacar as instituições de pesquisa, incluindo os departamentos das universidades, como espaços de divulgação científica com características particulares, que se diferenciam dos centros e museus de ciência quanto à formação da equipe, à forma de veiculação dos produtos e mesmo quanto à natureza do conhecimento disseminado.

À medida que se fortalecem os programas voltados para o público, questões importantes precisam ser consideradas. No que diz respeito à adequação da equipe de trabalho, por exemplo, cabe perguntar se a instituição é capaz de lidar com as diferentes faixas etárias de público, níveis de cognição e com a necessária avaliação pedagógica da atividade. Ao atentar para esses aspectos, estariam as instituições de pesquisas fadadas a criarem mini-centros de ciências, com equipe especializada, em suas estruturas?

Também preocupa o fato da atividade de divulgação e ensino, a despeito da importância para a instituição, ainda ser pouco considerada nos critérios de avaliação do pesquisador.

Essas questões encontrarão bom termo na medida em que a divulgação passe a ser compreendida como parte do próprio processo de produção do conhecimento. Ganharão todos em qualidade.

Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Rodolfo Langhi^a [rlanghi@fc.unesp.br]

Roberto Nardi^b [nardi@fc.unesp.br]

^a Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências – Mestre em Educação para a Ciência.
Faculdade de Ciências - UNESP Campus de Bauru

^b Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências - Professor Assistente Doutor –
Depto. de Educação – Faculdade de Ciências - UNESP - Campus de Bauru

O estudo objetivou identificar padrões relativos às perspectivas de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino da Astronomia, bem como suas expectativas sobre a inserção deste tema na formação de docentes.

Justifica-se o estudo pelo fato da Astronomia ser altamente interdisciplinar, além da necessidade de reverter um quadro no qual constata-se empiricamente uma grande difusão de concepções de senso comum referentes aos fenômenos astronômicos. A pesquisa, de natureza qualitativa, foi norteadada por uma revisão crítica da literatura, que incluiu estudos já realizados sobre concepções prévias, erros conceituais encontrados em livros didáticos, análise das orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e, principalmente, na interpretação dos discursos de uma amostra de docentes que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental em escolas públicas, recolhidos através de entrevistas semi-estruturadas. Os discursos dos professores entrevistados mostram uma certa padronização de atitudes para com o ensino da Astronomia: mesmo antes de iniciar sua formação, os professores mostram possuir concepções alternativas sobre fenômenos astronômicos, que podem ter tido sua origem nas mais diversas fontes, incluindo a própria educação que receberam até então; atingindo a formação inicial, essas concepções normalmente persistem, em parte resultado de um curso de graduação falho ou isento de conteúdos em ensino de Astronomia. Essa formação inadequada, por sua vez, leva a inquietações, inseguranças e dificuldades, que o conduz a buscar informações em outras fontes, muitas vezes questionáveis, talvez provocando mais concepções alternativas, fechando, assim, um ciclo, que carece ser rompido.

Além das interpretações acima, a leitura das entrevistas pôde sinalizar para as preocupações de ordem didática dos professores, segundo os quais, a inserção da Astronomia se daria por meio dos seguintes itens: elaboração de cursos e palestras; material didático com linguagem acessível (livro, projeto, pôster, filme, slide); preparação de atividades práticas para alunos (maquetes, aulas externas); aumento de conteúdos sobre o tema na formação inicial do professor com o aprofundamento adequado a este nível de ensino; aproveitamento de notícias recentes da mídia e de fenômenos astronômicos; criação de um espaço na Internet para o auxílio ao professor ou um boletim comum, tal como um jornal informativo; visitas ao planetário e observatório; contextualização da Astronomia; informações sobre o programa espacial brasileiro e ainda capacitação para localização e correção de informações errôneas presentes em livros e outros materiais didáticos. Estas sugestões são consideradas ao final do estudo, que culmina com a proposta de uma seqüência didática destinada à capacitação de professores dos anos iniciais para o ensino de Astronomia.

Sessão de pôsteres:

Sessão única: sábado, 11/12/2004 das 17h45min às 19h00min.
Corredor térreo – prédio 2.

Criação de um protótipo de um kit de ensino de Astronomia para uso no Ensino Médio e Ensino Fundamental.

Bruno Sinopoli de Menezes

Estudante de graduação em Física na PUCSP

Walmir Thomazi Cardoso

Departamento de Física – Centro das Ciências Exatas - PUCSP

O trabalho aqui apresentado é parte de uma iniciação científica com bolsa PIBIC-CEPE, desenvolvida junto ao Departamento de Física da PUC-SP. O trabalho com duração de um ano consistiu em desenvolver um kit de experimentos simples de astronomia para o uso com professores da educação básica, a partir de materiais disponíveis no mercado. A simplicidade e facilidade de acesso aos materiais foram os principais critérios usados para a escolha dos experimentos selecionados.

Esse projeto visou algumas possíveis interações entre a astronomia e outras disciplinas das Ciências Naturais do ensino básico. O objetivo do trabalho não foi o de criar novos experimentos, mas resgatar algumas atividades clássicas e estrutura-las na forma de fichas de atividades. A apresentação final dessas fichas foi disponibilizada gratuitamente na web, no endereço www.kitastron.cjb.net. Cada ficha dispõe de informações como objetivos, materiais e metodologia, instruções de montagem do experimento, resultados obtidos com os testes e como relacionar o experimento realizado com outras disciplinas. Foram contempladas também as dificuldades encontradas habitualmente nas montagens e como elas puderam ser superadas.

Ainda hoje são poucas as iniciativas de trabalhos práticos de astronomia com estudantes do ensino básico. Alguns trabalhos bem sucedidos dependem da reprodução de materiais nem sempre disponíveis facilmente para os professores que desejam iniciar algumas interações interdisciplinares com a astronomia básica em seus cursos de ciências naturais.

Alguns dos experimentos desse kit de Astronomia foram aplicados em oficinas de capacitação para professores durante a exposição "Nem Mais Nem Menos-qual é a da Matemática?" que foi realizada no SESC Santo Amaro entre os dias 18 de Agosto de 30 de Setembro de 2004. As fichas foram impressas e distribuídas para os professores participantes do evento. Além disso, alguns experimentos foram realizados.

Com a construção desse kit, foi possível mostrar que o ensino de parte da Astronomia pode ser feito de forma interativa e simples, dentro dos currículos normais de ensino em Ciências Naturais.

Os eclipses através da História

Ana Carolina Pimentel

Estudante de Física da USP/São Carlos.

A Astronomia é a mais antiga das ciências. Os conhecimentos dos povos mais antigos não tinham base em explicações que as ciências naturais (física, química e outras) nos deram com o passar dos anos. A observação de fenômenos como dia ou noite, movimentos dos astros no céu e estrelas possibilitaram o desenvolvimento das civilizações mais antigas, através dos calendários e as estações do ano, orientação geográfica etc.

Algumas destas observações surpreendiam e muitas vezes causavam medo nas mentes humanas, este é o caso de eclipses lunares e solares. As tentativas de explicar estes fenômenos deram origem às mais belas lendas e mitos da Antiguidade.

Povos como os Hindus, Chineses, Egípcios entre outros, tinham suas próprias concepções em relação ao mundo que os cercava. Utilizando a história destes povos e a História da Astronomia o professor poderá expôr aos seus alunos o tema eclipses de um modo diferente.

Antes de começar a explicar os eclipses em sala de aula, o professor deverá propor aos alunos uma atividade simples: Cada um escreverá em uma folha de papel tudo o que sabe sobre a Lua. Terminado o tempo o professor recolhe as folhas e as guarda.

Na próxima aula, o professor irá contar mitos como os de *Katre* e *Rahu* (Índia), o mito de Yandi e o Imperador Celestial (China), as crenças em *Nut* e a Serpente do rio (Egito). Tais contos provocarão curiosidade ou risos entre os alunos.

O professor, sem nomear os autores, lê alguns trechos por ele selecionados que os alunos escreveram sobre a Lua e mostra que alguns conceitos criados na antiguidade repletos por crenças ainda estão presentes na cultura dos dias de hoje, como:

Maus agouros ainda são atribuídos aos astros na astrologia atual;

Alguns "deuses" ainda habitam a nossa Lua;

Alguns rituais ainda são realizados como nos antigos costumes (*charrivaris*);

Entre outros tópicos que poderão ser encontrados.

Para encerrar o assunto sobre eclipses o professor poderá utilizar a tradicional explicação científica, utilizando bolas de isopor e lanternas ou desenhos para melhor ilustrar o assunto.

Referências:

Mourão, Ronaldo Rogério de Freitas. Os eclipses, da superstição à previsão matemática, São Leopoldo, Ed. Unisinos, 1993.

Pannekoek, A. A History of Astronomy, Canadá, Dover, 1989.

Alarsa, Flávio, et. all. Fundamentos da Astronomia, Campinas, Papirus Livraria e Editora, 2ª ed. 1985.

Spalding, Tassilo Orpheu. Dicionário de Mitologia. Ed. Cultrix.

Matsura, Oscar T., Atlas do Universo, São Paulo, Ed. Scipione, 1996.

Mitos Antigos da China, Livros de Fênix, Publicado pelas Edições em Línguas Estrangeiras Baiwanzhuang Nº 24, Beijing, China.

O fascinante mundo dos cometas

Marcos Rincon Voelzke

Departamento de Informática

Universidade Cruzeiro do Sul

Avenida Dr. Ussiel Cirilo, 225

08060-070 Sao Paulo - SP

E-mail: mrvoelzke@zipmailcom.br

Este trabalho visa a abordar, de forma introdutória, aspectos gerais sobre a natureza dos cometas, apresentando a princípio, uma visão mítica e, posteriormente, os conhecimentos científicos atuais sobre o tema.

Divulgação e observação do eclipse total da Lua de 27-28 de outubro de 2004 em Natal – RN

Antonio Araújo Sobrinho

ANRA¹, CEFET-RN², e PPGECNM – UFRN³

Nanci Barbosa Ferreira Araújo

ANRA¹, CEFET-RN², e PPGECNM-UFRN³

¹ ASSOCIAÇÃO NORTE-RIO-GRANDENSE DE ASTRONOMIA

² CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO RIO GRANDE DO NORTE

³ PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Relatamos todo o trabalho de divulgação e observação do Eclipse total da Lua ocorrido na noite do dia 27 para 28 de outubro em Natal no RN. Nosso local de observação foi a Praia de Ponta Negra, um dos postais turísticos de nossa cidade. Contamos com a participação de um público superior a duzentas pessoas e além de alguns equipamentos como binóculos, lunetas e telescópios. Apresentamos alguns textos anteriormente trabalhados, enfatizamos a dança dos planetas (realizada por estudantes do CEFET – RN), divulgamos detalhes da matéria feita pela TV Cabugi, afiliada a rede globo; explicamos alguns aspectos das atividades desenvolvidas antes da observação e falamos sobre o trabalho observacional citando opiniões de participantes. Iniciamos nossos trabalhos às 20h do dia 27 de com leituras de textos e esclarecimentos sobre eventos astronômicos e concluímos após as 02h do dia 28, quando encerrou o eclipse.

Dentre os temas discutidos destacamos eclipses na história; as músicas e a Astronomia: a Lua e seus mitos; as estrelas as constelações e as galáxias; os cometas; chuvas de meteoros; algumas curiosidades da Astronomia; os planetas, seus movimentos e suas características. Aproveitamos o momento para encenarmos os movimentos planetários, com a dança dos planetas. Tudo isso feito de forma descontraída, acompanhada com a banda Galileu, comandada pelo vocalista Erick, um professor de Física.

21

Clube d'Astronomia – Atividade e abrangência

Paulo Julio O'Rely de Souza Pedrosa

Fundação CEU - Brotas

O Clube d'Astronomia é uma lista de discussão por email que tem por objetivo divulgar e debater assuntos relativos à Astronomia e suas diversas áreas (como por exemplo: Astronáutica, Astrofotografia, Astronomia Observacional, Astrofísica, Exobiologia e Projeto SETI). O trabalho tem por objetivo divulgar dados relativos a essa lista de discussão, tais como: objetivos da lista, volume mensal de mensagens, número de associados atual e evolução no número de associados.

O Clube d'Astronomia foi criado em maio de 2001, e atualmente conta com um número aproximado de 1030 associados, e tem um volume mensal de mensagens que varia de 200 a 300. O número de associados à lista aumenta constantemente: em novembro de 2002 tínhamos 32 associados; um ano depois, esse número subiu para 700. Desde essa data, mais de 300 pessoas entraram para a lista.

O Clube d'Astronomia mantém um site na Internet, cujo endereço é: www.cda.kpd.com.br; Lá podem ser encontradas informações sobre eventos de astronomia, efemérides astronômicas atualizadas mensalmente, informações sobre a lista, além de uma sala de bate-papo para entusiastas da Astronomia.

Um enfoque antropológico para o ensino de Astronomia no nível médio.

Gilvana Benevides Costa¹

Luiz Carlos Jafelice^{1,2}

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

2 Departamento de Física, UFRN

Há uma enorme carência de materiais didático-pedagógicos em Astronomia para professores do Ensino Médio, sobretudo materiais que explorem também aspectos humanísticos. A origem do Universo é um bom exemplo desta constatação central. Embora tal origem teve explicações culturais diversas, os professores não têm informações sobre isso e muito menos material que trabalhe diferentes visões de mundo e treinamento que os capacite a abordá-las devidamente. Conseqüentemente o ensino de astronomia costuma ser tecnicista e dissociado do aspecto humano que alimenta o grande interesse e curiosidade que esses temas despertam.

Aqui apresentamos propostas visando contribuir para reverter esse quadro e trabalhamos distintas visões de Universo: espontâneas, autóctones e científicas. Desenvolvemos práticas, materiais instrucionais e textos para viabilizar a adoção de um enfoque antropológico para o ensino de astronomia no nível médio, no qual as culturas humanística e científica sejam integradas de uma maneira contextualizada e eficaz para aquele ensino. Estas propostas foram aplicadas em um curso de treinamento para professores da rede pública de diferentes disciplinas. A receptividade dos professores à abordagem proposta e os resultados alcançados foram muito estimulantes. Destes, destacamos: produção de roteiros de atividades; desenvolvimento de práticas didático-pedagógicas específicas (e.g., encenação de mitos; dança primordial guarani; "criação" de constelações e interpretações pluriculturais; etc.); e sugestões concretas para a efetiva realização de um ensino interdisciplinar contextualizado, onde questões cosmogônicas servem de mote para iniciar tal ensino. Discutimos estes resultados e como o enfoque adotado pode instrumentalizar os professores para leituras de mundo que incluem naturalmente aspectos culturais, sociais e históricos associados aos temas estudados. (PPGECNM/UFRN; PRONEX/FINEP; NUPA/USP; Temáticos/FAPESP)

O planetário como incentivo ao Ensino de Ciências.

Rute Helena Trevisan¹ [trevisan@uel.br]

Cleiton Joni Benetti Lattari² [lattari@sercomtel.com.br]

Vanessa Queiroz¹ [vqf2001@yahoo.com.br]

¹ Departamento de Física/UEL/Londrina/Pr

² FEMA / IMESA / Assis/SP

A Astronomia sempre foi objeto de fascínio da humanidade. Esta curiosidade nata pode ser usada como um gancho para despertar na criança o gosto pelas ciências em geral. Neste sentido, pode-se dizer que o Planetário é uma peça fundamental no ensino de astronomia, não só por trazer novos conhecimentos na área, mas também por corrigir os conhecimentos prévios do indivíduo, na maioria das vezes errados.

Cosmoeducação: uma proposta para o Ensino de Astronomia.

Luziânia Angelli Lins de Medeiros¹

Luiz Carlos Jafelice^{1, 2}

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

2 Departamento de Física, UFRN

Entende-se por cosmoeducação o desenvolvimento vivencial da unidade homem-cosmo. Este conceito é norteado pela psicologia transpessoal, que estuda o ser humano em sua totalidade, onde suas relações ecológicas e cósmicas são de grande importância. Constatase uma necessidade latente no ser humano moderno em resgatar uma relação holística com o Universo. Neste trabalho exploramos meios de cultivar a consciência de que o ser humano constitui parte integrante do cosmo e se relaciona com este com o objetivo de promover em si uma percepção ambiental mais ampla. Nossa hipótese de trabalho inicial foi que o ensino de conteúdos básicos em astronomia realizado através de uma abordagem holística, que incorpore práticas vivenciais correlacionadas àqueles conteúdos, pode despertar no indivíduo sua identidade cósmica. O método que utilizamos é o fenomenológico e o universo desta pesquisa é um grupo de estudantes da disciplina de Astronomia (Curso de Licenciatura em Geografia/UFRN), onde realizamos observação participante, entrevistas, depoimentos e as práticas vivenciais mencionadas. Neste caso estamos desenvolvendo e adaptando exercícios de algumas técnicas terapêuticas de psicologia transpessoal, que um de nós (LALM) tem aplicado no contexto clínico, para trabalhar aspectos cognitivos envolvidos naquele processo de conscientização cósmica. Resultados parciais claramente referendam a hipótese inicial. Um resultado a destacar é fruto de uma dinâmica de representação corporal interiorizada do eclipse lunar, envolvendo um pequeno grupo daqueles estudantes, na qual conteúdos míticos afloraram de maneira espontânea e contundente para todos, sugerindo ressonância, ou pelo menos isomorfismo, entre o macro e o microcosmo. Este e outros resultados são discutidos em detalhe neste trabalho. (PPGECNM/UFRN; PRONEX/FINEP; NUPA/USP; Temáticos/FAPESP).

23

Concepções espontâneas em Astronomia (Estações do Ano)

Rute Helena Trevisan¹ [trevisan@uel.br]

Everaldo José Machado de Lima¹ [everaldolima@uel.br]

Cleiton Joni Benetti Lattari² [lattari@sercomtel.com.br]

(1) Universidade Estadual de Londrina – UEL - PR

(2) Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – SP

Este trabalho tem o objetivo de discutir o ensino / aprendizagem das Estações do Ano sobre o ponto de vista das Concepções Espontâneas, uma vez que observa-se grande tendência do professor de ciências em ensinar e dos alunos em aprenderem as concepções errôneas do dia –a – dia, trazidas para a sala de aula, do movimento de translação da Terra.

Com a reforma do Currículo Básico das escolas públicas estaduais, houve a introdução da astronomia nos parâmetros curriculares, começando em séries iniciais do ensino fundamental e estendendo-se às demais no ensino fundamental, médio e universitário. As universidades atualmente sofrem um processo de reestruturação, com a finalidade de adequação das novas tendências de ensino; em muitos casos, o professor que trabalha no ensino de ciências tem formação em biologia ou cursos de ciências, não tendo sido oferecido em sua formação o conteúdo necessário para o ensino de astronomia. Diante desta realidade, muitos cursos universitários vêm introduzindo em suas grades curriculares o ensino de astronomia, tornando-a matéria obrigatória para a licenciatura. Buscando a melhoria do ensino de astronomia, se faz necessário uma mudança conceitual de professores que atuam em escolas de ensino fundamental e médio.

Este trabalho, que resultará em uma tese de mestrado, busca avaliar as dificuldades apresentadas pelos professores de ciências ao ministrarem aulas de astronomia a alunos do ensino fundamental e médio, sugerindo, para uma melhoria na qualidade das aulas que são desenvolvidas durante os anos escolares, a utilização de oficinas de astronomia, com a finalidade de dar suporte teórico e prático para professores para ensino desta disciplina aos alunos de ensino fundamental e médio, posteriormente.

O eclipse lunar total de 27-28 de outubro de 2004 para o ensino interdisciplinar da Astronomia

Rodolfo Langhi [rodolfo@fai.com.br]

Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências – Mestre em Educação para a Ciência. Faculdade de Ciências - UNESP Câmpus de Bauru

Este trabalho (inscrito na "Semana Nacional de Ciência e Tecnologia" e em sua extensão "Brasil Olhe para o Céu"), que foi desenvolvido juntamente com professores da rede pública de Ensino Médio e Fundamental da região da Nova Alta Paulista em conjunto com a Diretoria de Ensino Regional de Adamantina (SP), objetivou: a) despertar o interesse científico nos alunos com a prática da metodologia de pesquisa científica; b) a mudança conceitual em torno de conteúdos relacionados ao eclipse lunar total; c) alcançar uma relação mais íntima do aluno com a ciência astronômica, onde a prática da construção científica seja completamente compreendida pelo jovem como algo prazeroso e significativo.

Cerca de um mês antes do eclipse, um encontro inicial com 67 professores representantes de 32 escolas diferentes provenientes de cerca de 20 cidades, facilitou a definição das atitudes a serem tomadas durante todo o processo, que culminou no eclipse lunar total de 27-28 de outubro de 2004, juntamente com uma palestra e observações telescópicas. Os professores formaram grupos de trabalhos entre si e montaram a sua própria equipe de pesquisa com seus alunos, decidindo registrar os seguintes dados: horários dos principais contatos da sombra terrestre na Lua, determinação do número de Danjon e a sua distribuição parcial, fotografias e desenhos. Durante algumas aulas anteriores ao fenômeno, os professores participantes trabalharam o tema com seus alunos incluindo discussões com os estudantes sobre a importância da observação de um eclipse lunar total abrangendo as diversas disciplinas associáveis, caracterizando a interdisciplinaridade da Astronomia. As equipes assim formadas por professores e alunos trabalharam em conjunto para a divulgação do mesmo junto ao seu município e à sua comunidade.

Durante o eclipse, as equipes coletaram os dados do fenômeno totalizando uma participação estimada em 4500 pessoas entre professores, alunos, pais e comunidade, dentre os quais 457 alunos efetivamente coletaram dados. Após o eclipse, um segundo encontro foi realizado com os professores para discussão acerca das informações obtidas, redução e tabulação dos valores coletados, fotos, comentários sobre as atividades desenvolvidas (expectativas, reações dos alunos e professores), sugestões, opiniões, críticas e dificuldades. Para o envio dos dados reduzidos e dos relatórios preliminares contemplou-se os seguintes órgãos oficiais: REA (Rede de Astronomia Observacional), MCT (Ministério de Ciência e Tecnologia) e DER (Diretoria de Ensino Regional).

Os resultados assim obtidos foram levados em conta ao se considerar que esta se tornou uma oportunidade de alunos e professores estarem 'fazendo Ciência', o que repercutiu favoravelmente entre a população e escolas locais.

A praça dos telescópios da Fundação Planetário

Alexandre Cherman

Fundação Planetário do Rio de Janeiro

A Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro inaugurou, no dia 9 de julho de 2003, um novo espaço dedicado ao ensino e à difusão da Astronomia: a Praça dos Telescópios. Dotada de quatro cúpulas de 3,5 metros de diâmetro e uma cúpula Robo-Dome totalmente automatizada, cinco telescópios MEADE LX200 GPS de 7, 10 e 12 polegadas de diâmetros de abertura com apontamento automático, além de três CCDs SBIG, sendo um ST7E, um ST8XE e um ST10ME, essa área possibilita uma nova abordagem com o público que frequenta o Museu do Universo.

Neste trabalho, apresentaremos toda a área e os equipamentos que compõem a Praça dos Telescópios, bem como a estatística das atividades observacionais desenvolvidas no último ano, como o eclipse da Lua em 8 de novembro de 2003, quando tivemos a presença de aproximadamente 1.200 pessoas, e o evento Semana de Observação dos Planetas, em abril de 2004, com cerca de 4.500 pessoas.

A Praça dos Telescópios apresenta também atividades ligadas ao ensino formal, através de cooperações com escolas do ensino médio, reunindo pequenos grupos de estudantes que têm a oportunidade de fazer observação, redução e determinação de período de estrelas variáveis. Dados obtidos com estes novos equipamentos foram utilizados em projeto final do curso de graduação em Astronomia da UFRJ, e outro projeto encontra-se em andamento. O espaço é usado também para cursos de aperfeiçoamento de professores de escolas municipais do Rio de Janeiro. Com a Praça dos Telescópios, foi possível aumentar a oferta de dias de observação, acarretando um aumento significativo dos frequentadores da Fundação Planetário e uma grande receptividade deste público.

A expo-mala cosmos: criando mecanismos de interação e verificando os primeiros resultados.

Henriette Righi

Graduanda de Licenciatura em Física da Universidade de São Paulo, Estagiária do Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade de São Paulo - CienTec

Esta exposição foi emprestada ao CienTec pelo CenDoTec (Centro Franco-Brasileiro de Documentação Técnica e Científica), é formada por vinte e seis gavetas onde vinte e duas contêm experimentos e/ou formas lúdicas de expor alguns conceitos de astronomia. Passeando pelas gavetas o aluno tem contato desde a história, primeiros passos da Astronomia, até questões mais complexas, Astrofísica e Cosmologia. A exposição é desenvolvida com a mesclagem das gavetas com experimentos, que proporcionam uma melhor construção do conhecimento exposto, conseguindo assim uma melhor assimilação dos alunos.

Duas apresentações já foram feitas ambas com alunos do primeiro ciclo do ensino fundamental, estas experiências tiveram uma boa aceitação, a mediação começou com algumas perguntas para os alunos criando uma melhor interação com eles e possibilitando uma visão de alguns de seus conhecimentos prévios. Eles manipularam as gavetas livremente, levantavam hipóteses sobre que temas abordavam, e como usá-las. As apresentações foram encerradas de duas formas diferentes, a primeira com um teatro sobre os movimentos celestes, e a segunda com uma montagem do sistema solar em escala de distância. Como resultado preliminar percebemos que esta abordagem permitiu uma grande interação entre a exposição e os alunos, facilitando assim a compreensão dos temas desenvolvidos.

Educação matemática e educação astronômica num roteiro de planetário.

Walmir Thomazi Cardoso.

Professor do Departamento de Física da PUC-SP
Doutorando em Educação Matemática pela PUC-SP
Presidente da Sociedade Brasileira para o Ensino da Astronomia (SBEA)
Walmir@sbeastro.org

Normalmente a ligação entre a matemática e a astronomia é evidente para aqueles que chegam ao nível universitário e se deparam com a linguagem matemática para compreender os modelos e suas aplicações na investigação astronômica. A matemática tem caráter instrumental para os astrofísicos, astrônomos, cosmólogos, etc. Essa realidade não é compartilhada pela maioria das pessoas que pouco conhecem a realidade do astrônomo assim como aquela do matemático. Prevaecem visões românticas que ligam o astrônomo a uma espécie muito particular de filósofo também estereotipada num nefelibata que se perde entre a realidade e o mundo onírico. Como ensinar e difundir a astronomia sem que se perca o encanto por ela ao mesmo tempo em que podemos aproximar as pessoas de algo menos fantasioso? Esse não é um desafio simples, principalmente se considerarmos que a matemática tradicionalmente ligada à ciência astronômica também não é considerada uma das dez disciplinas mais amadas pelos estudantes em idade escolar ou pelas pessoas desligadas do mundo acadêmico.

É por esse motivo que instrumentos educativos como planetários podem construir excelentes oportunidades para educadores interessados em difundir ciência e cultura com seriedade.

No presente trabalho destacamos as possibilidades do uso de roteiros escritos para planetários itinerantes com a finalidade de incrementarem o ensino-aprendizagem da matemática e astronomia de maneira interdisciplinar concomitantemente. Relações desse tipo são fundamentais, segundo o que pudemos constatar informalmente nos depoimentos espontâneos de muitas das mais de 800 pessoas que viram uma categoria de sessão de planetário com um roteiro específico.

Centraremos essa exposição numa experiência bem sucedida em parceria com o SESC Sto. Amaro no segundo semestre de 2004. Foi produzida uma sessão especial com o planetário itinerante da SBEA para a exposição "Nem mais, nem menos - qual é a da Matemática?". "Do infinito ao infinito" foi o nome escolhido para o roteiro.

Uma questão bastante desafiadora para todos nós talvez seja compreendermos as imensas dimensões da Galáxia ou até mesmo do Sistema Solar. Num outro lado das escalas estão os átomos e partículas subatômicas. "Do infinito ao infinito" se propôs ao desafio de aproximar os universos diminuto e gigantesco numa exposição que perpassava áreas do conhecimento como as artes plásticas e a biologia, por exemplo. A seleção de imagens e adequação do programa musical foi essencial para ser criado um ambiente sinestésico de aprendizagem. As sessões gravadas com duração de trinta minutos permitiram deixar na platéia o gosto do desejo de continuação e para alguns a semente do aprofundamento.

A conclusão desse trabalho nos encaminha a pensarmos cada vez mais na diversidade de temáticas dos planetários, na tarefa de despertar o interesse das pessoas por aquilo que possivelmente nos apaixonou há muito tempo e nos levou a trabalharmos para o ensino e difusão da astronomia nos dias atuais.

Atividades com Professores da Educação Básica:

Oficinas e palestras:

Oficinas 1, 2, 3: sábado, 11/12/2004 das 09h00min às 10h30min.
Laboratórios - 3º andar e sala 19 – térreo – prédio 2.

OFICINA 1 - Aprender Astronomia com um kit para o Ensino de Astronomia.

Francisco de Borja López de Prado¹, Gilson Antônio Nunes²

1 Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Ensino de Ciências e Matemática,
Universidade Federal de Ouro Preto, Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas,
Sociedade de Estudos Astronômicos de Ouro Preto
31-3547-4712
prado@mail.inet.com.br

2 Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Engenharia de Controle Automação
e de Técnicas Fundamentais – DECAT, Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas,
Observatório Astronômico da Escola de Minas,
Sociedade de Estudos Astronômicos de Ouro Preto
31-3559-3119
astronomia@ufop.br

27

Nesta oficina abordaremos algumas atividades experimentais desenvolvidas com os aparelhos e modelos do Kit para o Ensino de Astronomia construídos em acrílico e MDF. Através das atividades propostas com o material deste Kit, os participantes da oficina terão um maior contato com alguns fenômenos astronômicos e suas implicações na vida cotidiana.

Com os aparelhos e modelos deste Kit para o Ensino de Astronomia, verdadeiros recursos didáticos, diversas atividades podem ser desenvolvidas, focalizando por exemplo: o movimento aparente e as características dos planetas do Sistema Solar, a duração do dia e da noite, as estações do ano, as fases da Lua, os eclipses, as constelações durante o ano, as distâncias de algumas estrelas e o reconhecimento do céu. Os autores destes equipamentos são os professores Francisco de Borja López de Prado e Gilson Antônio Nunes que atuam no ensino de astronomia ministrando disciplinas nos Cursos de Especialização em Ensino de Astronomia, em Cursos de Extensão para a comunidade e em Cursos de Formação Continuada de Professores. Baseados nesta experiência foram elaborando aparelhos e modelos para atuar como elementos de mediação no processo de ensino e aprendizagem da astronomia.

O objetivo da construção destes kits é contribuir para a melhoria do ensino de astronomia, estimulando e possibilitando a observação e o acompanhamento dos fenômenos astronômicos mais significativos. Para tanto, através do financiamento de agências de fomento como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e a Fundação Vitae tornou-se possível a distribuição de kits para professores e escolas públicas do Ensino Fundamental e Médio da região de Belo Horizonte e Ouro Preto. No momento estamos elaborando uma segunda versão do kit para nova distribuição em escolas públicas, bem como a venda do kit para o atendimento a rede particular e demais interessados.

OFICINA 2 - Física moderna e astronomia no Ensino Médio

Marisa Almeida Cavalcante

Professora titular do Departamento de Física da PUCSP
Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física (GoPEF).

Cristiane R.C. Tavoraro

Professora assistente Mestre do Departamento de Física da PUCSP
Pesquisadora do GoPef/PUCSP

A questão da introdução de Física Moderna e Contemporânea no ensino médio, tem sido abordada por muitos pesquisadores na área de ensino, visto que o seu entendimento aparece como uma necessidade para compreender os fenômenos ligados a situações vividas pelos estudantes, sejam de origem natural ou de origem tecnológica. Dentre os diferentes tópicos que podem ser abordados procuramos encontrar um que nos permitisse discutir principalmente os fundamentos da física moderna, por isso, nessa oficina, focalizamos, nossa atenção ao estudo do comportamento dual. Acreditamos que, com esta abordagem, podemos contextualizar as principais características da física moderna e fornecer um amplo panorama da física deste século. Para a formulação de um modelo adequado do princípio da dualidade, estudamos os fenômenos de interferência e difração da luz. Nesta oficina o professor terá a oportunidade de trabalhar experimentalmente com o aspecto dual da luz, realizando experiências extremamente simples, que inclusive podem ser, por ele reproduzidas em sala de aula (por exemplo: obtenção de espectros utilizando um CD como rede de difração; obter figuras de interferência utilizando uma simples lanterna e um orifício, efeito foto-voltaico utilizando sensores de calculadoras solares, etc..). Assim, espera-se que o aluno/professor seja capaz de caracterizar e identificar esses comportamentos e associa-los com o modelo desenvolvido.

É importante considerar que o trabalho com fenômenos de interferência permite a obtenção de espectros observando características fundamentais como a configuração de energias quantizadas para átomos.

Como fontes emissoras utilizaremos lâmpadas comerciais de Hg e sódio, cujos espectros são bem conhecidos. Os resultados experimentais para os comprimentos de onda poderão ser comparados com os esperados mostrando que apesar de baixo custo pode-se os experimentos serem bem executados oferecer resultados com elevado grau de precisão. Pretende-se através desta oficina oferecer aos professores uma base experimental muito rica para estudos, de natureza didática de composição química, através de análise espectral tão importante para o desenvolvimento da astronomia.

Todos os recursos experimentais, serão oferecidos pelo GoPEF da PUC/SP e servirão de base para que os professores possam desenvolver seus próprios recursos e utilizá-los em suas aulas.

Referencia bibliográfica básica:

- Cavalcante, M. A e Tavoraro C.R.C "*Física Moderna Experimental*" Editora Manole - SP- 1.a edição- 2003.
- Gibert, A. "*Origens Históricas da Física Moderna*" Fundação Calouste Gulbenkian - Lisboa - 1982.
- Cavalcante, M. A . e Tavoraro C.R.C. "*Uma Caixinha para o Estudo de Espectros*" - Física Na Escola - suplemento da revista Brasileira de Ensino de Física - V.3 - pp.40-42 - 2002.
- Cavalcante, M. A . e Tavoraro C.R.C. "*Uma oficina de Física Moderna que vise a sua inserção no ensino médio*". Pp 278 a316. Vol 18, no.3 - 2001.

OFICINA 3 - Experimentos de Astronomia e Astronáutica em sala de aula.

João Paulo Delicato

Fundação Centro de Estudos do Universo – Brotas – S.P.

Pela visão proposta nesse trabalho, a Astronomia é um caminho pra ensinar os tópicos existentes na grade curricular, ou seja, através dela ensinamos coisas de várias disciplinas, tópicos que, aparentemente nada tem a ver com os assuntos cósmicos.

Dessa forma a Astronomia e sua vertente, a Astronáutica, vem como facilitadora e não algo a mais para ser ensinado ou aprendido pelo educador. Mas ela não deve ser utilizada de forma forçosa, como um pretexto. Essa relação deve ser um contexto verdadeiro para que o aluno sinta como é bom entender aquele tópico pra entender melhor as coisas do dia-a-dia que ele já conhece e que gosta.

Qual o aluno que não se interessa em saber sobre uma viagem à Lua? Quem nunca questionou sobre o Sol, essa imensa fonte de calor que aparece no céu todos os dias?

A Astronomia e a Astronáutica são assuntos que tangem a filosofia e a tecnologia ao mesmo tempo. Aguçam nossa indignação diante da grandeza natural e do nosso existencialismo.

Mas, como fazer esse trabalho? Como saber o que existe para ser explorado e como explorar?

Existe, então, uma necessidade de capacitação na Ciência dos astros para esse educador. Não é necessário aprofundamento ou especialização e nem saber tudo o que as revistas, a internet ou a TV a cabo têm falado sobre o assunto. Basta aprender conceitos básicos. Um pequeno curso de Capacitação. Uma palestra tipo oficina já produz grandes resultados.

A idéia dessa apresentação é mostrar exemplos práticos de como fazer a aula, como montar práticas ou trabalhos escolares para serem aplicados em sala de aula, usando a Astronomia. Será mostrado que não é preciso ser um astrônomo para usar esse contexto tão atraente para nossos alunos.

Vamos avaliar qual é o conhecimento de Astronomia que os alunos brasileiros realmente têm e como podemos trabalhar tão maravilhoso tema dentro dessa realidade.

O "aprender fazendo" pode ser aplicado para as estações do ano também, pois existe um modo não muito explorado de se conhecer as estações, sem ser necessário entender a inclinação do eixo da Terra ou relações de distância e tamanho. A proposta é um simples trabalho de observação com anotações. Um aprendizado sem abstrações e que é feito do ponto de vista do observador.

Durante o ano, os alunos irão desenhar as posições do Sol nascente e poente com seus respectivos horários e anotar também suas posições ao meio-dia. Com meia dúzia de observações em intervalos de meses, já é possível verificar que as estações são conseqüências do ângulo de incidência da luz solar e também do tempo que o Sol permanece no céu.

Naturalmente que, com o aprofundamento, pode-se chegar às causas desses ângulos através da análise dos astros do "ponto de vista do astronauta". Mas assim estamos traçando um aprendizado numa seqüência mais coerente.

Outra proposta interessante é o Foguete à Água (FAA). Um modo seguro de lançar um pequeno foguete feito de garrafa plástica com seus alunos, compreender seu funcionamento e despertá-los para vários assuntos correlatos, desde a corrida espacial (história), até processos físicos de movimento.

Oficinas 4, 5, 6: sábado, 11/12/2004 das 14h00min às 15h30min.
Laboratórios - 3º andar e sala 19 – térreo – prédio 2.

OFICINA 4 - Experimentos Educativos de Astronomia.

João Batista Garcia Canalle

Instituto de Física - UERJ

O uso de experimentos educativos em sala de aula, ou fora dela, sempre deixa a tarefa do professor mais prazerosa, embora, eventualmente, um pouco mais trabalhosa, pois é necessário construir, comprar ou ter acesso aos experimentos. Contudo, não há dúvidas de que o aprendizado é muito mais eficaz. Neste sentido esta oficina apresentará alguns dos experimentos didáticos desenvolvido pelo autor para auxiliar o professor do ensino fundamental e ou médio na sua tarefa de ensinar alguns dos conceitos básicos de astronomia. Entre eles serão apresentados: a) como construir uma luneta usando lentes de óculos e tubos de P.V.C., b) como desenhar as elipses correspondentes às órbitas dos planetas e cometas com a excentricidade correta, c) como demonstrar as enormes distâncias dos planetas ao Sol usando escalas, d) como comparar os tamanhos dos planetas com o Sol, e e) como usando uma simples bola de isopor e uma lâmpada demonstrar as estações do ano, fases da Lua e eclipses.

Alguns dos experimentos serão construídos pelos participantes e doados para eles.

OFICINA 5 – Medidores do tempo diurno e noturno.

Marcos César Danhoni Neves

NOIAC-CNPq/UEM

A oficina, elaborada no âmbito do projeto NOIAC-CNPq/UEM (Núcleo de Oficinas Itinerantes para a Alfabetização Científica) consistirá na reestruturação do universo geocêntrico ptolomaico, recuperando o sistema que permitiu a astrônomos e viajantes da Antigüidade a orientação e a construção de modelos astronômicos e medidores de tempo.

A idéia principal é trabalhar com a questão das coordenadas geográficas (incluindo determinação da latitude e longitude locais, declinação magnética, fuso horário), orientação espacial, elementos de esfera celeste e/ou armilar, e finalmente, com a construção de medidores astronômicos do tempo diurno e noturno: solar, estelar, lunar (além de um instrumento de mensuração angular). Os participantes montarão efetivamente, três medidores de tempo e um medidor angular. O material necessário para cada participante é: régua (30cm), tesoura, cola, 03 colchetes, 05 cartolinas brancas americanas.

OFICINA 6 - Física moderna e astronomia no Ensino Médio **Repetição da oficina 2. Ver resumo logo acima.**

Palestra 1: sábado, 11/12/2004 das 11h00min às 12h30min.
Auditório.

O movimento da Terra

Roberto Boczko

IAG/USP

Por uma série de circunstâncias acabamos por não receber o resumo dessa palestra a tempo dela ser publicada no caderno de resumo, mas sabemos que o Prof. Boczko falará sobre a questão que atormenta muitos educadores: quantos movimentos têm a Terra? (Walmir T. Cardoso em nome da Comissão Organizadora e Científica).

Palestra 2: sábado, 11/12/2004 das 16h00min às 17h30min.
Auditório.

O Sistema Solar.

Romildo Póvoa Faria

Planetário de Campinas/ UNICAMP

Retornando no tempo, vemos que a idéia de um sistema solar é antiga, já tendo sido idealizada pelo astrônomo grego Aristarco de Samos, no século III a.C. Mas sua sugestão só passou ser mais discutida e progressivamente aceita depois da publicação do livro *De Revolutionibus Orbium Coelestium*, de Nicolau Copérnico, em 1543.

Mesmo com a repressão decorrente da Inquisição da Igreja Católica, a idéia de um sistema de planetas girando em torno do Sol começou a se consolidar, principalmente com os trabalhos de Kepler, Galileu e Newton. As observações telescópicas feitas a partir de 1610 permitiram a comprovação de que havia astros que não giravam em torno da Terra, como os satélites galileanos de Júpiter. As evidências se acumularam e observações efetuadas com telescópios cada vez mais potentes e outros instrumentos, e a análise dos movimentos planetários permitiram a descoberta de outros planetas: Urano, Netuno e Plutão. Descobriram-se ainda outros corpos celestes girando em torno do Sol: os cometas, os asteróides e os meteoróides, que são, juntamente com os planetas e seus satélites, os astros constituintes do sistema solar. Mesmo assim faltava chegar até eles para investigá-los in loco.

A partir de 1959 que os soviéticos lançaram as primeiras sondas espaciais em direção à Lua. A primeira a conseguir fazer uma alunissagem foi a Luna 9, soviética, em 1966, seguida logo depois pela Surveyor 1, norte-americana. Diversas outras sondas automáticas foram lançadas e a descida dos primeiros astronautas na Lua ocorreu quando, às 23 h 56 min do dia 20 de julho pelo horário legal de Brasília, o astronauta norte-americano Neil Armstrong, tornou-se o primeiro ser humano a pisar na Lua. Outras naves da série Apollo levaram outros astronautas e inclusive um veículo com que percorreram regiões muito afastadas do ponto de pouso. A última foi a Apollo 17, em dezembro de 1972. Sondas automáticas soviéticas foram também à Lua e retornaram à Terra, trazendo rochas lunares como feito pelos astronautas das Apollos. Mais recentemente, a exploração espacial da Lua foi retomada inclusive para verificar a possível existência de gelos e água no satélite natural da Terra.

A investigação espacial de outros planetas iniciou-se em 1961 quando a sonda automática soviética Venera 1 passou a cem mil quilômetros do planeta Vênus. Várias outras foram posteriormente lançadas, até que se conseguiu que várias delas penetrassem na atmosfera de Vênus e pousassem em sua superfície. Além dos soviéticos os norte-americanos lançaram outras espaçonaves em direção ao planeta, como as Pioneer Vênus e a Magalhães.

Marte, um dos principais objetos da exploração espacial, já recebeu várias sondas automáticas que vasculharam e mapearam sua superfície inclusive em busca de gelos e água. As missões Voyager permitiram o sobrevôo dos planetas gigantes do Sistema Solar e de seus principais satélites naturais.

Atualmente a sonda Cassini-Huygens está fotografando e enviando à Terra novas informações sobre o planeta Saturno, seus anéis e seus satélites naturais. Além disto outras sondas automáticas realizaram e continuam a fazer investigações de outros astros, aumentando constantemente nosso conhecimento detalhado do Sistema Solar.

Índice por autor:

AGUILERA, Nuricel Villalonga p.11
 AMARAL, Luiz Henrique p.09
 ARANY-PRADO, Lilia I. p.08
 ARAÚJO, M.S.T. p.09
 ARAÚJO, M.A.A. p.09
 ARAÚJO, Nanci Barbosa Ferreira p.21
 BARRIO, Juan Bernardino Marques p.05
 BIZZO, Nelio p.04
 BOCZKO, Roberto p.31
 BRETONES, Paulo Sergio p.07; p.12
 CALIL, Marcos Rogério p.13
 CANALLE, João Batista Garcia p.30
 CARDOSO, Walmir Thomazi p.19; p.26
 CASTRO, Cláudio de Souza p.16
 CAVALCANTE, Marisa Almeida p.28
 CHERMAN, Alexandre p.25
 COSTA, Gilvana Benevides p.22
 DELICATO, João Paulo p.29
 DOTTORI, Horacio A. p.14
 ELIAS, D. p.09
 FARIA, Romildo Póvoa p.31
 FASOLO, Plínio p.14
 FEJES, Marcela Elena p.13
 FILHO, Irapuan R. Oliveira p.14
 HORVATH, Jorge Ernesto p.12
 JAFELICE, Luiz Carlos p.02; p.10; p.12; p.22; p.23.
 KANTOR, Carlos Aparecido p.06
 KERBER, Leandro p.14
 KLAFKE, Júlio César p.11
 LANGHI, Rodolfo p.18; p.24
 LATARI, Cleiton Joni Benetti p.11; p.22; p.23
 LIMA, Maria Luciene de Souza p.10
 LIMA, Everaldo José Machado de p.23
 LOPES, F. p.09
 MARTINS, Roberto de Andrade p.01
 MATSUURA, Oscar T. p.06
 MEDEIROS, Luziânia Angelli Lins de p.23
 MENEZES, Bruno Sinopoli de p.19
 NARDI, Roberto p.18
 NETO, Angelo Fausti p.14
 NEVES, Marcos César Danhoni p.30
 NUNES, Gilson Antônio p.15; p.27
 OLIVEIRA, Kepler p.08
 OLIVEIRA, Marcio R. p.14
 OLIVEIRA-ABANS, Mariângela de p.03
 PEDROSA, Paulo Julio O'Rely de Souza p.21
 PIMENTEL, Ana Carolina p.20
 PRADO, Francisco de Borja López de p.27
 PUZZO, Deolinda p.11
 QUEIROZ, Vanessa p.22
 RIGHI, Henriette p.25
 RODRIGUES, Teresinha p.17
 SALERNO, Gustavo p.14
 SANTIAGO, Basílio X. p.14
 SANTOS, Ana Maria Pereira dos p.13
 SOBRINHO, Antonio Araújo p.21
 TAVOLARO, Cristiane R.C. p.28
 TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl p.16
 TREVISAN, Rute Helena p.04; p.11; p.22; p.23
 VOELZKE, Marcos Rincon p.09; p.20
 XERXENEVSKY, Liliane p.14

Anotações:



Centro Acadêmico Prof. Abraão de Moraes
(CACEX PUC-SP)