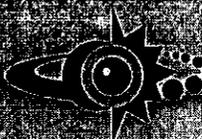


IV ENCONTRO BRASILEIRO DE ENSINO DE ASTRONOMIA

PALESTRAS, COMUNICADOS E TRABALHOS

Rio de Janeiro - 1º e 2 de dezembro de 1999

FUNDAÇÃO  PLANETÁRIO

IV ENCONTRO BRASILEIRO DE ENSINO DE ASTRONOMIA

Comissão Organizadora:

- Domingos Jorge Bulgarelli – Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro
- João Batista G. Canalle – Comissão de Ensino da Sociedade Astronômica Brasileira
- José Adolfo S. Campos – Observatório do Valongo - UFRJ
- Romildo Póvoa Faria – Associação Brasileira de Planetários
- Walmir Thomazi Cardoso – Sociedade Brasileira para o Ensino de Astronomia

PROGRAMAÇÃO
IV ENCONTRO BRASILEIRO DE
ENSINO DE ASTRONOMIA

dia 1º de dezembro de 1999 – quarta-feira

Coordenador: Órmi Durval Rossi - Fundação Planetário

14h às 15h – Abertura EBEA

- Presidente da Fundação Planetário: Graça Salgado
- Presidente da ABP: Romildo Póvoa Faria
- Representante da SAB: João Batista Garcia Canalle
- Presidente da SBEA: Walmir Thomazi Cardoso

15h às 16h – Palestra I: *O ensino da Astronomia na graduação*

Conferencistas: Lilia Irmeli Arany Prado (OV/UFRJ) e Paulo Sergio Bretones (IG/UNICAMP, ISCA - Instituto Superior de Ciências Aplicadas)

16h às 16h30min – Café

16h30min às 17h30min – Palestra II: *Uma ciência para ler o mundo*

Conferencista: Rodolfo Caniato (especialista em difusão científica)

17h30min às 18h - Comunicação 1: *A biblioteca virtual de Astronomia* - José Adolfo S. Campos (OV/UFRJ)

18h às 19h – Sessão de planetário: *O príncipe sem nome* (CA, JI e 1ª série)

dia 2 de dezembro – quinta-feira

Coordenador: Walmir Thomazi Cardoso - Sociedade Brasileira para o Ensino de Astronomia - SBEA

9h às 10h – Palestra III: *A Astronomia no ensino fundamental*

Conferencista: Rute Helena Trevisan (Universidade Estadual de Londrina)

10h às 10h30min – Café

10h30min às 11h – Comunicação 2: *II Olimpíada Brasileira de Astronomia* - João Batista Garcia Canalle (IF/UERJ)

11h às 11h30min – Comunicação 3: *Revisão dos livros didáticos em Astronomia* - Walkiria Schultz (INPE)

11h30min às 12h – Comunicação 4: *Material didático para Astronomia* – Oscar Matsuura (MAST/CNPq)

12h às 14h – Almoço

Coordenador: José Adolfo S. de Campos (Observatório do Valongo/UFRJ)

14h às 15h – Palestra IV: *A popularização da Astronomia e suas relações com o ensino*

Conferencista: Walmir Thomazi Cardoso (Sociedade Brasileira para o Ensino de Astronomia - SBEA)

15h às 16h – Sessão de *posters*

16h às 16h30min – Café

16h30min às 17h – Comunicação 5: *A divulgação da Astronomia* - Dante Grecco Neto (Editora Globo)

17h às 17h30min – Comunicação 6: *Telescópio remoto* - Fernando A. Vieira (Fundação Planetário)

17h30min às 18h – Comunicação 7: *Ensino de Astronomia na Internet* - Paulo Cesar Rodrigues Pereira (Fundação Planetário)

18h – Encerramento

IV ENCONTRO BRASILEIRO DE ENSINO DE ASTRONOMIA

PALESTRAS

- 1. O Ensino da Astronomia na Graduação - Ensino Formal e Iniciação Científica**
Lilia Irmeli Arany Prado (OV/UFRJ)
- 2. Disciplinas Introdutórias de Astronomia nos Cursos Superiores do Brasil**
Paulo Bretones (IG/UNICAMP, ISCA)
- 3. Uma Ciência para Ler o Mundo**
Rodolfo Caniato
- 4. A Astronomia no Ensino Fundamental e no Ensino Médio**
Rute Helena Trevisan (UEL)
- 5. A Popularização da Astronomia e suas Relações com o Ensino**
Walmir Thomazi Cardoso (SBEA)

COMUNICAÇÕES

- 1. A Biblioteca Virtual de Astronomia**
José Adolfo S. de Campos (OV/UFRJ)
- 2. A II Olimpíada Brasileira de Astronomia**
João Batista Canalle (IF/UERJ)
- 3. Revisão dos Livros Didáticos em Astronomia**
Walkíria Schultz (INPE)
- 4. Material Didático para a Astronomia**

- Oscar Matsuura (MAST/CNPq)
- 5. Divulgação: Por Que Aproximar Jornalistas e Cientistas**
Dante Grecco Neto (Editora Globo)
- 6. Telescópio Solar e Telescópio Remoto**
Fernando A. Vieira (Fundação Planetário)
- 7. Ensino de Astronomia na Internet - Aplicações na Fundação Planetário**
Paulo Cesar Rodrigues Pereira (Fundação Planetário)

POSTERS

- 1. Medição da Diferença entre o Dia Solar e o Dia Sideral: um Projeto de Aventura Científica para o Núcleo de Atividades em Física (NAF) do CAP/UFRJ** - Roberto A. P. Jr (CAP/ UFRJ) e colaboradores
- 2. Fichas de Astronomia do MAST** - Oscar T. Matsuura (MAST/CNPq)
- 3. A Tecnologia Mudando Paradigmas na Aprendizagem de Astronomia: O Projeto Challenger** - Carmem A. Busko (Secretaria Municipal de Educação de São Paulo)
- 4. O "Guarda-chuva" e o Globo de Acrílico para Entender o Movimento Aparente do Céu** - Jair Barroso Junior (ON/CNPq)
- 5. Possibilidades e Limitações do Ensino de Astronomia na Educação Fundamental - Vivências no Colégio Piracicabano** - J. Rogado (Instituto Educacional Piracicabano)
- 6. O Céu dos Índios Tembé** - Osvaldo Barros (UFP/Planetário)

7. **Uso do Acervo de Instrumentos do MAST para o Ensino de Astronomia** - Teresinha Rodrigues (MAST/CNPq)
8. **História da Vida** - J. A. Pereira Homem (Secretária Municipal de Educação do Rio de Janeiro)
9. **Projeto SELENE** - C.M. Bevilacqua (UFRGS/Planetário), M.E. Bruckmann (UFRGS/ Planetário), S.B. Cappini (UFRGS/Planetário)
10. **Um Roteiro de Astrofísica para o Planetário Inflável do MAST** - Flávia Requeijo (OV/UFRJ – MAST/CNPq), J.C. Klafke (IAG/USP)
11. **A Geometria Vai para o Espaço** - A.M.E.S. de Carvalho D'Oliveira (Instituto Nossa Senhora da Glória, Macaé)
12. **Novas Técnicas Multimídia como Ferramentas Didáticas no Ensino de Ciências Astronômicas** - R.H. Tabares (Dep. Física/UFJF), E.F. da Silveira (PUC-Rio)
13. **Arqueoastronomia dos Patrimônios Históricos do Brasil - Campinas e Outros Estudos do Caso** - O.R. Ferreira (Obs. das Alterosas, Condepacc, ACI)
14. **A Ciência na Publicidade: Astronomia x Propaganda** - O.R. Ferreira (Obs. das Alterosas, Condepacc, ACI)
15. **Colonizando Marte: Uma Proposta Interdisciplinar para o Clube de Ciências da Escola MOPPE** - C.A. Wuensche (INPE)
16. **Programa de Avaliação Permanente das Atividades de Observação do Céu no MAST** - C.T. dos Santos Junior (PIBIC- MAST/CNPq)
17. **Concepções de Astronomia dos Estudantes do Ensino Fundamental** - C. Leite (IFUSP), Y. Hosoume (IFUSP), S.M. Bisch (UFES)
18. **Utilização da Astronomia do Ensino de Pós-graduação em Mecânica Espacial** - A.F.B. de Almeida Franco (INPE), G. de Felipe (INPE) e W. Schulz (INPE)
19. **Curso de Astronomia Fundamental pela Internet** - M.A.R. de Andrade (Dep. Astronomia /UFRJ), J.A.S. de Campos (OV/UFRJ)
20. **Formação em Técnicas Modernas de Observação e Redução de Dados em Astronomia e Astrofísica** - H.M. Boechat-Roberty (OV/UFRJ), R.V. Martins (ON/CNPq) e colaboradores
21. **Projeto de Extensão de Visitação Pública Orientada: Descobrendo a Astronomia** - E.A.M. Gonzalez (OV/UFRJ), L.I. Arany-Prado (OV/UFRJ), G.F. Porto de Mello (OV/UFRJ), C. Rabaça (OV/UFRJ), R.V. de Nader (OVUFRJ)
22. **Museu Interativo de Astronomia, Uma Nova Forma de Aprender: Brincando - Primeiros Resultados** - F.J.M. Rocha, L.H.M. Rocha, Graça C.O. (UFSM)
23. **A Astronomia e o Direito Espacial** - M.D. Cicco (Universidade do Vale do Paraíba)
24. **Combate à Poluição Luminosa, uma Experiência em Nova Friburgo** - J.C. Diniz (Grupo de Astrofotografia/Planetário -RJ, CARJ, REA)
25. **Direito Espacial - Breve Introdução** - G.B. Castro (SBDA)



IV ENCONTRO BRASILEIRO
DE ENSINO DE ASTRONOMIA

PALESTRAS

O Ensino da Astronomia na Graduação: Ensino Formal e Iniciação Científica

Líliã I. Arany-Prado (OV/UFRJ)

Neste trabalho é mostrado um levantamento parcial das Instituições/Departamentos que oferecem cursos/disciplinas formais de Astronomia/Astrofísica na Graduação, e cujos professores responsáveis estejam vinculados às atividades de pesquisa científica na área. Não foram computados os trabalhos de extensão, realizados com o público leigo em geral.

Até o momento (1999), há cerca de 10 Universidades Federais com um quadro de professores doutores em Astronomia/Astrofísica que são responsáveis pelas respectivas disciplinas: em torno de 60, em todos os níveis da Graduação (desde as disciplinas introdutórias até as de nível profissional). Além disto, em todas as Instituições há orientação de trabalhos de Iniciação Científica.

A maior parte dos programas iniciou-se recentemente, de 1997 em diante, exceção feita aos cursos tradicionais: o do Observatório do Valongo/Dep. de Astronomia/UFRJ (OV) e o do Instituto Astronômico e Geofísico/USP (IAG). No OV, os primeiros alunos formados são de 1968; disciplinas de graduação do IAG foram criadas em 1970 - além disto, a partir de 1997, o IAG oferece a Habilitação em Astronomia para alunos do Instituto de Física da USP.

Nota-se, então, o novo e crescente interesse na implantação destas atividades, o que provavelmente levará ao desenvolvimento de novos centros importantes da Astronomia em diversas cidades brasileiras.

Outro dado relevante é a produção de material didático realizada em todas as Instituições consultadas. Isto constitui um potencial rico para a produção futura de textos didáticos em português, o que poderá contribuir para a diminuição da carência de publicações nacionais na área.

A longa duração das atividades de Graduação no OV, permitiu realizar uma ampla avaliação do Curso ao longo dos últimos 30 anos levando em conta, inclusive, os índices de aproveitamento: cerca de 80% de alunos formados têm qualificação pós-graduada e/ou contratos na área (L. I. Arany-Prado, 1998, "Auto-avaliação do Curso de Graduação de Astronomia da UFRJ", Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, Vol. 17, No. 2, pg. 23-44). Tal avaliação ainda não é possível para a maior parte dos cursos referidos, pois ainda não formaram as primeiras turmas. Entretanto, espera-se que as atuais atividades constituam núcleos futuros importantes de Astronomia, distribuídos mais democraticamente por todo o território nacional, e que contribuam também para minorar a carência brasileira de conhecimentos científicos básicos necessários para o desenvolvimento de qualquer nação.

Disciplinas Introdutórias de Astronomia nos Cursos Superiores do Brasil

Paulo Sergio Bretones
IG/UNICAMP e ISCA

O objetivo deste trabalho é apresentar um panorama dos cursos de graduação das Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras que possuem disciplinas introdutórias específicas que contemplem conteúdos de Astronomia.

Faz-se um estudo sobre o histórico da Astronomia no Ensino Superior no Brasil e discutiram-se os aspectos da Astronomia Introdutória no que diz respeito aos tipos de disciplina, seus objetivos e programas.

A pesquisa foi realizada nos anos de 1997 e 1998 por meio do envio de cartas acompanhadas de questionários e envelope pré-selado para resposta para cerca de 620 cursos de todo o Brasil. Esses cursos, que potencialmente ministram disciplinas de Astronomia, foram identificados em publicações específicas do MEC.

Apresenta-se, para cada curso, o total de questionários enviados e respondidos, quantos possuem disciplinas obrigatórias ou optativas de Astronomia. Foram identificados 54 cursos que oferecem um total de 60 disciplinas, distribuídas em 46 IES. São identificadas as IES e os nomes das disciplinas discriminando se estas são obrigatórias ou optativas com as respectivas cargas horárias. Os cursos são distribuídos segundo as várias regiões geográficas do país e as IES, em termos de dependência administrativa e natureza.

São feitas a análise e discussão dos conteúdos das disciplinas manifestados nas ementas e programas recebidos. Os conteúdos das disciplinas de cursos de Engenharia Cartográfica, Engenharia de Agrimensura e Meteorologia foram analisados de acordo com os temas determinados pelo MEC, permitindo-se verificar em que grau os temas são seguidos e quais são acrescentados. Os conteúdos das disciplinas dos cursos de Astronomia, Física, Geografia, Ciências e Geofísica foram distribuídos por temas: História e Objeto, Astronomia de Posição, Instrumentos, Sistema Sol-Terra-Lua, Sistema Solar, Estrelas, Galáxias, Cosmologia, Céu e Constelações, Tempo e Calendário, Mecânica Celeste, Astrofísica e Ensino. Busca-se classificar e analisar os conjuntos de conteúdos com características afins. Conclui-se que o maior conjunto é caracterizado por uma grande, mas não completa abrangência de temas.

Também analisou-se o corpo docente a partir das seguintes categorias: Sexo, Idade, Formação Acadêmica e Tempo que ministra a disciplina na IES. Além disso, levantaram-se os materiais didáticos utilizados e atividades práticas das disciplinas.

Uma Ciência para Ler o Mundo

Rodolpho Caniato

(especialista em difusão científica)

A Astronomia pode e deve ser apresentada no ensino do primeiro grau, tanto por seu conteúdo científico quanto por seu aspecto altamente motivador.

O grande cenário em que vive o homem, o seu *habitat*, sempre foi regido pelos eventos que são objeto da Astronomia. Muito antes que o homem se desse conta disso, o Sol, a Lua, os movimentos da Terra condicionavam toda a vida sobre nosso planetinha.

Depois de lograr andar ereto, o homem teve de descansar deitado. Deve ter, por isso, tido oportunidade de olhar para o céu, especialmente à noite. As figuras formadas pelas estrelas, devem ter despertado a curiosidade e as primeiras grandes interrogações, mesmo à urna inteligência ancestral. Os astros *errantes*, os planetas, devem logo ter intrigado o homem, com suas caprichosas manobras por entre as estrelas.

Os primeiros grandes deslocamentos do homem, tanto no mar quanto em terra, foram também orientados pelo céu, especialmente pela estrela Polar, imóvel no céu, em todo o hemisfério Norte. As referências de direção dadas pelo céu, os pontos Cardeais, há muitos séculos, já orientavam o homem e suas construções.

O desenvolvimento das navegações usou e fez avançar a Astronomia, como elemento indispensável nos caminhos para o descobrimento do Mundo e de seu tamanho. O Mundo foi conquistado e se tornou conhecido pelas navegações. Estas foram possíveis pela "leitura" do céu, através da Astronomia.

Durante os últimos vinte e cinco séculos, a Astronomia tem sido a grande síntese do conhecimento humano: sua vanguarda.

A história do conhecimento humano, especialmente nos últimos cinco séculos, é, em grande medida, a história dos conhecimentos ligados à Astronomia.

Quase não nos damos conta de quanto nossa vida diária está ligada a essa ciência dos astros: a medida do tempo, o calendário, a determinação das coordenadas (latitude e longitude) de cada lugar, a orientação pelos pontos Cardeais. Esses são apenas alguns exemplos.

Além desses conhecimentos ligados à nossa vida diária, a Astronomia nos coloca sempre diante das grandes interrogações sobre nosso lugar e nosso papel num Universo povoado por bilhões de outros sóis e por "enxames" de outras galáxias. A cada ampliação de nosso conhecimento, o Universo nos desafia com novas fronteiras.

Em resumo: a Astronomia nos coloca sempre diante de questões, tanto imediatas e práticas quanto diante de interrogações cruciais e desafiadoras.

A ESCOLA pode e deve utilizar esses aspectos fundamentais para a EDUCAÇÃO A MOTIVAÇÃO pode ser alcançada com o trabalho prático sobre conceitos básicos. Os ingredientes do "desafio" e o "lúdico" estarão naturalmente presentes nos assuntos abordados pela Astronomia.

Não é sem razão que nossos programas sempre contemplaram assuntos de Astronomia, desde o primeiro grau. O que tem acontecido é que, por falta de preparo e, principalmente por uma postura passiva, cultivada pela ESCOLA, esses "conhecimentos" tem se transformado, no mais das vezes, em verdadeiras "jóias de cultura inútil", destituídas de qualquer consistência, além de profundamente desinteressantes.

Durante décadas tenho denunciado essa "perversão" do ensino da Ciência, em particular no caso da Astronomia. Ao mesmo tempo tenho, ao longo de toda minha vida

profissional desenvolvido e oferecido uma abordagem ATIVA, COM MATERIAL SIMPLES E DE BAIXO CUSTO. Esse tem sido o propósito das muitas dezenas de cursos ministrados através do Brasil e em muitos países da América Latina.

É preciso que os jovens sejam confrontados com os elementos que fazem funcionar nosso *habitat*. Uma Astronomia com seus "ingredientes" vivos de "provocação". Com seus aspectos mais fundamentais de iniciação científica é um dos mais férteis campos para a "alfabetização" no campo do conhecimento: UMA CIENCIA PARA VER E ENTENDER O FUNCIONAMENTO DO MUNDO.

O GOSTO E O PRAZER LUDICO DA DESCOBERTA PODEM E DEVEM SER VIVENCIADOS DESDE OS ANOS MAIS TENROS: NA INFÂNCIA.

Foi uma experiência de deslumbramento diante do céu estrelado, na infância, que me manteve cativo para sempre desse belo campo do conhecimento.

A Astronomia no Ensino Fundamental e no Ensino Médio

Rute Helena Trevisan

Laboratório de Astrofísica / Departamento de Física / Universidade Estadual de Londrina

O Ensino de Astronomia nos ciclos fundamentais, no Brasil, foi iniciado nas aulas de Geografia. Nos anos 40, a astronomia praticamente desapareceu das grades curriculares, restando apenas os conceitos mais básicos, os quais eram ensinados ainda em Geografia.

As aulas de Ciências Naturais, até 1961, eram ministradas apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginásial, porém sem nenhum conteúdo de Astronomia. A partir desta data, a obrigatoriedade passou a ser para todas as séries do curso ginásial. Somente partir de 1971 é que as aulas de Ciências Naturais passaram a ser obrigatórias em todas as oito séries do antigo primeiro grau, porém ainda sem nenhum conteúdo de astronomia. A partir do final dos anos 80, início dos anos 90, seguindo uma tendência mundial, os conteúdos de astronomia passaram a fazer parte dos currículos de ciências, em quase todos os currículos das escolas de primeiro grau, atual Ciclo Fundamental. A reforma do Currículo Básico da Escola Pública da maioria dos Estados brasileiros, sofreu uma verdadeira revolução nos anos 80. Isto se deve em grande parte, a falência do ensino no início dos anos 80 e a situação política do país naquela época, em que os pensadores que antes eram, vamos dizer, proscritos, passaram a ter um papel de fundamental importância, atuando diretamente em todas as áreas. Astronomia foi sendo introduzida em Ciências, em alguns estados, desde a pré-escola até a antiga oitava série do Primeiro Grau. Porém a maioria dos estados, ainda resistia ministrando astronomia apenas na oitava série do antigo primeiro grau. Já no segundo Grau, além de ausente na maioria dos currículos estaduais, Astronomia somente era sugerida através de alguns tópicos, como Gravitação e Concepções Cosmológicas.

A nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação teve no mês de setembro de 1999 seus Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) definidos, embora hajam documentos (não oficiais) para seu estudo desde dezembro de 1997. Esta lei divide o ensino em três grandes áreas, nos sendo interessante a área chamada de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Na área de Ciências Naturais, foram propostos para o Ensino Fundamental (antigo Primeiro Grau) quatro Blocos Temáticos: Ambiente, Ser Humano e Saúde, Recursos Tecnológicos e a Terra e o Universo. Os três primeiros blocos se desenvolvem ao longo de todo o ensino fundamental, apresentando alcances diferentes nos diferentes ciclos. O bloco Terra e Universo, só será destacado a partir do Terceiro Ciclo (antiga 5ª e 6ª séries) em diante.

No Ensino Médio a nova LDB faz uma estruturação em duas partes: a Base Nacional Comum, que é a mesma para todos os colégios brasileiros, e a parte Diversificada, onde são abordados conteúdos à critério dos estabelecimentos escolares, dentro das diretrizes dos PCNs. Dentro dos PCNs, em relação à Base Nacional Comum, existem algumas referências feitas à Cosmologia e à Astronomia.

Pretendemos mostrar nesta comunicação, a situação da astronomia no Ensino Médio e fundamental dentro da nova LDB, o conteúdo atual de Astronomia dentro dos currículos de alguns estados brasileiros, assim como fornecer sugestões para a melhoria do ensino de astronomia nestes níveis.

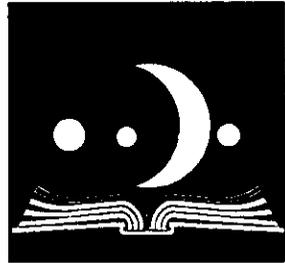
A popularização da Astronomia e suas relações com o ensino

Walmir Thomazi Cardoso - Sociedade Brasileira para o Ensino da Astronomia (SBEA)

Os especialistas no mercado profissional são praticamente unânimes quando descrevem alguns traços dos trabalhadores do futuro. Não haverá, como aliás já são escassas, vagas para aqueles que deixarem de investir em suas capacitações. Alinhados com os conhecimentos mais recentes, os técnicos e cientistas serão mais bem sucedidos ao conhecerem artes, por exemplo. Os bons músicos que se interessarem por física ou matemática terão melhores condições de se colocarem em mercados profissionais cada vez mais competitivos. A razão básica para isso é o que grande parte das pessoas já sabe: a criatividade. Sabe-se que as soluções criativas dependem de diversidade, de pluralidade e ainda de ousadia. Isso só é possível se existirem experiências diferentes colaborando num mesmo lugar ou, no limite, numa mesma pessoa. Como também sabemos de acordo com nossa vivência, é bastante difícil somar todas essas qualidades numa mesma pessoa e por isso mesmo os profissionais deverão aprender, cada vez mais, a trabalhar em grupo. As equipes se fortalecem e a diversidade de conhecimentos se potencializa quando se sabe administrar melhor as competências dos integrantes de grupos de trabalho. A consciência de que grupos de um lugar do mundo podem trocar com outros e de que essa troca certamente será benéfica para todos também é uma exigência dos tempos atuais e acredita-se que isso se acentuará no futuro. Sob o paradoxal rótulo da globalização, o planeta tem se tornado cada vez menor quase na mesma medida e rapidez em que crescem seus problemas e desse modo, a necessidade de soluções. Na velocidade das transformações institucionais e na queda das fronteiras mundiais quase que impostas pela "ultra-nação" da Internet, surge o desejo, se não a necessidade de sentirmos que pertencemos a algum lugar na mesma medida em que esse lugar é de todos. Muitas áreas de conhecimento podem, concomitantemente, nutrir e saciar esse sentimento de *pertencimento* mas poucas conseguem despertá-lo como a astronomia. Longe de decretar uma panacéia astronômica, nosso trabalho, assim como de outros grupos brasileiros, tem sido o de mostrar como a difusão e o ensino básico da astronomia, podem colaborar com o processo de compreensão de que a raça humana vive num planeta e de quais são as implicações dessa realidade. Um exemplo que podemos destacar é a relação da astronomia com as ciências da vida. Para entender a Terra nas suas complexas relações que envolvem o ambiente e uma hiperbólica diversidade de espécies vivas, nada melhor que compreender-se como o nosso e outros planetas surgiram e se desenvolveram. Seguindo essa senda é pouco provável que alguém deixe de se sentir responsável pela continuidade e recuperação do local ao qual pertence. Por diversas razões que não cabem ser avaliadas aqui, só podemos viver na Terra. Em outras palavras, a astronomia é um poderoso instrumento de compreensão do sentido estrito da palavra ecologia. Assim, apesar de seu campo de conhecimento interessar ao astrônomo, seus resultados podem e devem ser compartilhados com todos os outros seres humanos. Mas não basta entender a Terra apenas no contexto de seus companheiros ao redor do Sol. Este desempenha função essencial na manutenção da vida. O Sol é uma estrela e vemos milhares de estrelas quando anoitece. Toca-se em outro ponto aqui, que muito tem a ver com as ciências da vida mas que também tem a ver com as ciências naturais e suas técnicas de maneira mais ampla. Trata-se da produção de energia, de sua distribuição e transformações. Ao compreender que as estrelas, assim como o Sol, produzem energia e com isso fundem elementos leves transformando-os em outros mais pesados - incluindo aqui o Carbono -

essencial para a vida, estudantes e pessoas que estão em processo permanente de capacitação, compreendem um sentido mais amplo de pertencimento. Já que nesse contexto somos manifestações vivas das próprias transformações estelares.

Outros inúmeros exemplos poderiam ser tratados, mostrando como a astronomia deve ser difundida para todos e de como ela pode e deve ser ensinada de maneira interdisciplinar ou até transdisciplinar. Na defesa desse ponto de vista todas as ações valem a pena. Planetários por exemplo têm uma responsabilidade imensa em trabalhos de difusão científica. Associações e a comunidade astronômica podem e devem promover palestras, cursos, atividades para público em geral como observações guiadas e reconhecimento de constelações quando isso for possível. Deve-se promover, estimular e manter boletins eletrônicos pela rede, olimpíadas e concursos diversos, produção de materiais didáticos como jogos de diapositivos, séries e programas televisivos, campanhas como as que tratam da poluição luminosa, boletins impressos com cartas celestes e efemérides, etc. Para mim, torna-se cada vez mais claro que tudo isso será possível se conseguirmos aproveitar as potencialidades dos vários grupos que existem hoje no Brasil. Pesquisadores universitários, pesquisadores que usam recursos próprios ou de instituições, planetaristas de planetários fixos ou móveis, divulgadores. Todos são astrônomos. Todos têm muito a acrescentar e colaborar em suas ações. O mercado profissional exige que mais gente saiba de maneira responsável o que faz nesse planeta. A escola transmissora de conhecimentos tem seus dias contados. Não por decreto mas por decrepitude. Sem amarras curriculares burocratizadas a liberdade, diversidade e criatividade são os únicos caminhos possíveis e passíveis de consideração. Os caminhos se consolidam para a inestimável colaboração que a astronomia pode oferecer para a formação contínua das pessoas. Trilha-los é mais que uma opção para a nossa geração de profissionais, é um imperativo.



IV ENCONTRO BRASILEIRO
DE ENSINO DE ASTRONOMIA

COMUNICADOS

A Biblioteca Virtual de Astronomia

J.A.S. de Campos (OV/UFRJ), P. Henning (CNPq/Prossiga)
M. Assafim (OV/UFRJ), M.A.C. de Oliveira (OV/UFRJ)

O número de computadores tem crescido muito rapidamente no Brasil (já ocupa o 8º lugar no mundo) e, conseqüentemente, o número que está conectado a Internet. A Internet caracteriza-se por uma crescente oferta de serviços e informação de maneira instantânea e globalizada. A informação na WEB apresenta dois grandes problemas que são a sua busca e recuperação e a credibilidade da mesma.

O número de páginas disponíveis já ultrapassou a 200 milhões em todo o mundo e continua crescendo numa taxa extremamente alta. A procura de informações sobre um determinado tema é feita através de Mecanismos de Buscas (os maiores não alcançam a 100 milhões de páginas) que apresentam diversas deficiências quando se trata da obtenção de informações científicas, a principal delas sendo a ausência de um critério de credibilidade.

Uma das características da Internet é a facilidade que uma pessoa tem para oferecer informações de qualquer tipo sem censura (uma qualidade) ou avaliação prévia da exatidão do conteúdo (um defeito no campo científico). Para o meio científico, a Internet representa um modo inestimável de obtenção de dados de maneira quase instantânea, abreviando sobremaneira a árdua tarefa de coleta de informações básicas sobre determinado assunto ou objeto. Para o cientista, a credibilidade e a exatidão das informações é de crucial importância e, ele é capaz de avaliar a qualidade das informações oferecidas pelos "sites". Entretanto, o público não especializado não tem essa capacidade, deixando-se levar, as vezes, pela qualidade visual das páginas. Como em todo meio de comunicação existe muito "lixo" disponível.

Recentemente consolidou-se a tendência de criação de "Portais", que nada mais são do que "sites" que oferecem informações específicas sobre determinados assuntos, como por exemplo, eventos culturais e artísticos, finanças e economia, e sobre ciências. Desde 1996, o CNPq através do programa Prossiga (<http://www.prossiga.cnpq.br>), passou a oferecer portais, chamados de Bibliotecas Virtuais (BV), sobre determinadas áreas da ciência. As BVs tornam disponíveis informações especializadas, através da indicação de endereços WEB classificados por tópicos, facilitando o acesso do público as mesmas. Inicialmente, os pesquisadores e cientistas foram o público alvo a ser atingido pelas BVs.

Dentro deste espírito, está sendo criada a Biblioteca Virtual de Astronomia, resultado de um convênio entre o Observatório do Valongo da UFRJ e o Prossiga do CNPq, voltada para oferecer informações sobre a Astronomia. Na BV de Astronomia existem informações dirigidas a astrônomos e pesquisadores, bem como informações voltadas para professores de qualquer nível e tópicos adequados para o público leigo. As informações são apresentadas subdivididas em 18 itens, contidos dentro de 4 grandes áreas: Entidades, Eventos, Pessoas e Documentos. Por sua vez, cada um dos itens podem conter vários sub-itens de modo a facilitar a busca por informações mais específicas.

A Biblioteca Virtual de Astronomia encontra-se em fase de construção, devendo estar disponível para consulta em fevereiro do ano 2000, inicialmente oferecendo cerca de 500 endereços WEB, brasileiros e estrangeiros, relevantes para ensino, pesquisa e divulgação da Astronomia.

A II Olimpíada Brasileira de Astronomia

João Batista Garcia Canalle (Instituto de Física/UERJ)

Os resultados da I Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), apesar do seu alcance limitado, mostraram que este tipo de evento seria um veículo muito eficiente para se mobilizar professores, astrônomos amadores e profissionais, clubes de astronomia ou de ciências e planetários num mutirão nacional em prol do ensino e divulgação da Astronomia. Em vista destes resultados, a Diretoria da Sociedade Astronômica Brasileira, através da sua Comissão de Ensino da Sociedade Astronômica Brasileira (CESAB) decidiu organizar a II Olimpíada Brasileira de Astronomia (II OBA) com o maior alcance possível. Para tanto seria necessário contactar o maior número possível de possíveis adeptos à esta idéia. Neste sentido foi feito um amplo trabalho de divulgação da idéia de se organizar a II Olimpíada Brasileira de Astronomia contando com a ajuda dos planetários, clubes de ciências ou de astronomia, astrônomos profissionais ou amadores, professores de física, ciências, geografia ou coordenadores pedagógicos e recrutamos em todo o Brasil, cerca de 450 voluntários que chamamos de *representantes regionais*. A estes coube divulgar o evento nas escolas, planetários, clubes, etc de suas regiões, as quais foram delimitadas pelos organizadores do evento, em função do endereço dos representantes regionais. O resultado deste mutirão de divulgação, foi que conseguimos cadastrar cerca de 1200 escolas, as quais indicaram pelo menos um professor que seria o *professor representante da II OBA* junto à sua escola. Estes professores receberam as provas da I OBA para seu conhecimento prévio do tipo de prova que seria aplicado, se bem que na II OBA já modificamos a estrutura da prova em relação à I OBA. Estes professores também receberam uma lista bibliográfica, uma folder de divulgação do evento e uma ficha para inscrever seus alunos. A estes professores foi enviada as provas, juntamente com os gabaritos e no dia 14 de agosto de 1999 coube a eles aplicarem as provas aos alunos que se inscreveram com ele. Coube a este professor, também, a correção das provas. As provas foram divididas em três diferentes níveis, sendo que a de nível I foi aplicada para qualquer aluno da 1ª a 4ª série, a do nível II para alunos da 5ª a 8ª séries e a de nível III para alunos do ensino médio.

Resultados

Apesar de ser apenas a segunda vez que o evento se realiza e não ser a astronomia uma disciplina isolada na grade curricular do ensino brasileiro, conseguimos a participação de 15500 alunos distribuídos em todos os Estados do Brasil. Nesta conferência vamos dar detalhes da distribuição de participantes por região, por estado e a distribuição de inscrições por nível, bem como a distribuição de notas e esclarecimentos sobre a premiação feita. Um grupo de 5 alunos entre aqueles do nível III (ensino médio) que obtiveram as maiores notas e nasceram depois de 20/10/81 foi selecionado para representar o Brasil na IV Olimpíada Internacional de Astronomia, que ocorreu na Ucrânia entre 25 de setembro de 2 de outubro. Um dos alunos desta equipe ganhou uma medalha de prata neste evento e assim, está automaticamente classificado para participar da V Olimpíada Internacional de Astronomia que vai ocorrer no ano 2000 na Bulgária. Detalhes da participação Brasileira na III e IV Olimpíadas Internacionais de Astronomia também serão dadas nesta conferência.

Revisão dos Livros Didáticos em Astronomia

Walkíria Schulz (INPE)

Os livros didáticos são instrumentos auxiliares importantes da atividade docente. São referência principal para o trabalho em sala de aula e servem de roteiro de trabalho para o ano letivo. Desta forma, torna-se fundamental melhorar a qualidade do livro didático no Brasil e o PNL D 2000 do MEC teve este intuito.

Um livro didático não pode formular nem manipular erradamente os conceitos e as informações fundamentais das disciplinas em que se baseia. A estratégia metodológica proposta deve mobilizar e desenvolver a compreensão, a memorização, a análise, a síntese, a formulação de hipóteses e o planejamento. O livro didático não pode, em detrimento das demais, privilegiar uma destas características. O livro didático não pode veicular preconceitos de origem, cor, condição econômico-social, etnia, gênero ou qualquer outra forma de discriminação, nem fazer doutrinação religiosa. A integridade física do aluno deve ser preservada ao longo do livro didático.

Nos ciclos iniciais do Ensino Fundamental (1ª a 4ª séries), o aluno entra gradativamente em contato com parcelas do conhecimento científico acumulado historicamente. Espera-se que o aluno complete o Ensino Fundamental tendo domínio das bases conceituais do conhecimento científico atual e que, dentro das características próprias da idade, possa realizar julgamentos baseados em critérios internos e externos.

Neste trabalho serão apresentados exemplos de Critérios Classificatórios para livros didáticos em Ciências, sendo esta a disciplina que contém os conceitos de Astronomia difundidos nesta etapa. Serão apresentados também, alguns exemplos de erros específicos de Astronomia.

Material Didático para Astronomia

Oscar Matsuura (MAST/CNPq)

Está em curso no MAST/CNPq um projeto de elaboração de "Roteiros de Aulas de Astronomia para Professores do Ensino Fundamental". Este projeto nasceu de uma ampla discussão sobre alternativas de baixo custo que pudessem contribuir de forma efetiva para a melhoria do ensino básico de astronomia, que vai muito mal no Brasil.

Admitindo este quadro, o programa de divulgação em grande escala se inviabiliza, pois o público-alvo carece de conhecimentos mínimos que devem ser subministrados pelo ensino básico. O contingente dos divulgadores hoje atuantes em universidades, institutos de pesquisa, planetários, observatórios e museus de ciência, precisa, ao menos por um momento, deixar de lado a sua prioridade em divulgação para acudir os educadores numa dificuldade que já é crônica.

Daí a elaboração de materiais didáticos básicos de Astronomia para os professores, não para os alunos. Uma vantagem dessa estratégia é reduzir o público-alvo e, conseqüentemente, os gastos, o trabalho e o tempo. Há também maior espaço para a inclusão de referências interdisciplinares.

Divulgação: Por Que Aproximar Jornalistas e Cientistas

Dante Grecco Neto
Editor-assistente
Revista Galileu

O jornalista nunca sabe nada.
Mas sabe quem sabe.
(Zuenir Ventura)

"...Precisava ver a alegria do William. Nós estávamos almoçando quando minha cunhada chegou com o livro. Eu fui logo abrindo o envelope, quando o William viu o livro em minhas mãos, largou o prato de comida e começou a pular de alegria em cima do banco, quase derrubando tudo, dizendo aos gritos: 'É o livro do meu sonho! Estou muito feliz! Eu amo este livro!' Todos nós ficamos emocionados com a festa de unia criança de 5 anos recebendo um presente inesperado".

O trecho acima foi retirado de uma carta enviada no início de novembro por uma leitora da revista Galileu que mora em Caratinga, MG. Na verdade, essa foi a segunda carta que ela havia enviado à revista. Na primeira — que, infelizmente, se perdeu — ela contava do grande interesse de seu filho William, de 5 anos de idade, por astronomia. Tudo que o menino via na tevê sobre Marte e os outros planetas do sistema solar, sobre Sol e as estrelas, perguntava para a mãe. Mas, como sempre, muita coisa ela não sabia como responder. As vezes recorria à Galileu, onde procurava informações para passar ao menino. Até que um dia ela teve a idéia de enviar uma carta para a revista solicitando ajuda, pois não tinha mais como saciar a curiosidade do astrônomo-mirim. Essa carta chegou ao Kiko, responsável pelo atendimento aos leitores, que resolveu enviar à leitora um livro básico sobre astronomia publicado pela Editora Globo. Tudo indica que esse pode ter sido o primeiro livro de uma série de outros que o pequeno William, quando aprender a ler direitinho, irá colecionar.

Muito bem, esse fato talvez seja exceção, mas é um exemplo que nos oferece algumas lições. Uma delas é o poder de penetração da Galileu. Nós, jornalistas, nem sempre nos damos conta da grande responsabilidade que temos ao trabalhar em uma revista que vai a todos os cantos do país. Envolvidos pela correria do dia-a-dia, esquecemos que a revista pode ser o único veículo que alguns leitores têm para se informar sobre certos assuntos. E nela que eles vão colher informações para ensinar seus filhos ou, em muitos casos, é com ela também que eles terão a oportunidade de aprender alguma coisa já que não tiveram chance de estudar. Assim como o garoto William, que mora em uma fazenda a cerca de 18 km de Caratinga, milhares de outros leitores habitam lugares distantes dos grandes centros e não têm como freqüentar boas escolas ou mesmo visitar planetários. Nas escolas que estudam talvez nem tenham aula de astronomia. É na Galileu que eles terão a chance de aprender um pouco.

Outra lição do relato acima é o inegável aumento do interesse pela astronomia. A cada dia, mais pessoas — e não apenas jovens — querem saber mais sobre os outros planetas, sobre a Lua, a possibilidade de vida em Marte, como são os satélites de Júpiter, quais são as estrelas maiores que o Sol, quantos planetas foram descobertos fora do sistema solar, sobre se existe vida extra-terrestre, entre tantos outros temas. Também tenho notado que aumentou bastante o interesse por temas que têm mais a ver com a

realidade das pessoas, como, por exemplo, os efeitos do Sol na Terra, o mecanismo das estações do ano e como a Lua interfere nas marés. Esse crescimento pode ser verificado quando se analisa os números de cartas, e-mail e fax dirigidos à seção Sem Dúvida, idealizada para responder às questões enviadas por leitores. Todo mês chegam por volta de 200 perguntas. Dessas, aproximadamente 50, ou seja, 25%, abrangem apenas dois assuntos: astronomia e oceanografia. O forte interesse por astronomia e vida marinha talvez indique que as pessoas estão um pouco cansadas de saber sobre o que ocorre na face da Terra. E, agora, procuram entender melhor os fenômenos que não conseguem ver, como a vida no fundo do mar e os mistérios do Universo. E aí, outra vez, entra a responsabilidade de uma revista de divulgação científica e tecnologia, como a Galileu. Nós, jornalistas, não sabemos nada de ciência. Mas sabemos quem sabe e somos interessados em aprender.

A nossa obrigação é informar bem o público leigo. Para isso, precisamos ir atrás do que é "jornalisticamente quente": as notícias. Elas estão por toda parte, principalmente na Internet. Mas só isso não basta. Também é preciso procurar quem sabe, ouvir a opinião de especialistas. Só vocês, cientistas, pesquisadores e professores, dominam o tema, conseguem entender os fatos com mais clareza e dar as eles a exata importância científica. Conclusão: sem o envolvimento direto dos cientistas não se faz divulgação científica bem-feita. Por isso, o melhor caminho é a interação, a parceria, a troca entre nós, jornalistas, e vocês, cientistas. Devemos criar mecanismos que nos aproximem, mas que deixem bem claro qual é o papel de cada um nessa história. Ao astrônomo cabe a tarefa de passar as informações, de esclarecer, explicar. Ao jornalista, o dever de colocar essa informação de forma clara, simples e sem rodeios, para que o leitor entenda. A notícia deve ser dada sempre de forma direta e objetiva. Nesse processo, porém, é preciso ter cuidado. O jornalista não pode cometer o erro de ser superficial ou simplista. Um texto raso, sem profundidade, também não resolve. A informação pode estar resumida, simplificada, mas nunca errada. Esse é um desafio que, a cada matéria, nos surge. Como trocar em miúdos, de forma clara e objetiva, uma quantidade tão grande de informação importante? Aí entra o bom senso e uma das características do trabalho jornalístico: os limites. Espaço e tempo são jóias raras na revista. Difícilmente se consegue mais espaço para uma matéria e sempre fica muita informação de fora. Tempo então nem pensar: os prazos são rígidos e é quase impossível fugir deles. Mas, mesmo assim, a interação entre jornalista e cientista deve ser perseguida até o fim. O ideal ainda é que a fonte ouvida cheque o texto final. Só assim, teremos certeza de que, quando a revista sair, o leitor terá uma informação correta, verdadeira. Poderemos, então, ter a certeza de que nosso trabalho foi bem-feito. A prática acaba fazendo com que os dois profissionais se respeitem mutuamente, o que é muito bom. Além disso, a revista ganha credibilidade com seus leitores e com a comunidade científica. O que, convenhamos, é muito difícil manter e extremamente fácil perder. É isso.

Telescópio solar e telescópio remoto
Fernando Vieira, J. M. Santos Júnior e Sandro Linhares
Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro

Para os estudantes, a observação ao telescópio, além de atraente, é também um grande estímulo para despertar o interesse pelas ciências.

Telescópio Solar - A maioria do público estudantil que frequenta a instituição o faz durante o dia e, portanto, a expectativa de ver os astros por meio de instrumentos é frustrada. A sala de observação solar surgiu como alternativa na atividade de observação diurna. Foi construída para projetar a imagem do Sol em seu interior, através do celostato, equipamento instalado no terraço do prédio, que projeta a imagem durante toda a observação. Com capacidade para 30 pessoas em cada sessão, o novo ambiente permite observar o Sol em luz integral e na faixa H-alfa, e decompor o espectro solar, identificando os elementos químicos. Uma antena e um receptor recebem as radioemissões do Sol.

Telescópio Remoto - A observação astronômica direta, ou seja, olhar diretamente através do telescópio apresenta algumas restrições, pois o olho humano é um receptor bastante deficiente, mesmo quando usados instrumentos potentes. Para os astros mais débeis, conta-se hoje com um sensor eletrônico denominado CCD (Charge Couple Device). Bastam poucos minutos de exposição para se detectar astros tão débeis quanto a magnitude 17, e determinar seu brilho ou posição.

O telescópio remoto possibilita observações astronômicas via Internet. Esta atividade destina-se prioritariamente a estudantes engajados em projetos de observação. O sistema consiste de um telescópio de 10 polegadas, uma câmara CCD, um conjunto de filtros, um computador e sensores meteorológicos. O telescópio remoto deverá ser instalado em local com céu transparente, sem nebulosidade e sem influência das luminosidades artificiais das grandes cidades.

Ensino de Astronomia na Internet
Aplicações na Fundação Planetário
Paulo Cesar Rodrigues Pereira
Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro

Apresentamos dois cursos virtuais recém-concluídos: "Nascimento, Vida e Morte das Estrelas" e "Astronominha".

O primeiro destina-se ao público do ensino médio, pois pressupõe conhecimentos básicos de física e matemática. Utiliza-se da ferramenta AULANET, criada pela PUC-RJ, *software* que auxilia o professor a criar um curso virtual, além de permitir ao usuário ter acesso ao programa como aluno. Este curso é uma adequação para a Internet da versão oferecida regularmente na Fundação Planetário. Um dos seus objetivos é atender aos interessados no assunto que não têm condições de se deslocar até a instituição.

O segundo, voltado para o público infantil, visa atender a uma demanda crescente da garotada pela Astronomia. A própria Internet oferece muita informação para esta faixa etária, porém em língua estrangeira. Além disso, boa parte das perguntas endereçadas aos astrônomos, através do "Pergunte ao Astrônomo", são formuladas por crianças ou professores estimulados por dúvidas suscitadas em sala de aula. Este curso, ao contrário do primeiro, faz uso de ferramentas simples da linguagem HTML.



IV ENCONTRO BRASILEIRO
DE ENSINO DE ASTRONOMIA

TRABALHOS

Medição da Diferença entre o Dia Solar e o Dia Sideral: um Projeto de Aventura Científica para o Núcleo de Atividades em Física (NAF) do CAP/UFRJ

Roberto A. Pimentel Jr. (CAp/UFRJ), Thiago S. Gonçalves (graduação em Física/UFRJ), Juliana L. Bon, Alexandre G. Ciancio, Cristine N. Rangel, Martin Makler, André L. N. de Sá (Clube de Astronomia de Niterói), Wladimir Lyra, Nadine C. Cruz e Márcia R. M. Junior (graduação em Astronomia/UFRJ)

O Núcleo de Atividades em Física (NAF) é constituído por um grupo de 13 alunos da 2ª série do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da UFRJ com o qual são desenvolvidas atividades experimentais ligadas à Física, dentre as quais as Aventuras Científicas, desafios propostos ao grupo que envolvem pesquisa, planejamento, medição e uma atividade ao ar livre.

A Aventura Científica proposta para o último bimestre de 99 desafiava o grupo a determinar, com a maior exatidão possível, a duração do dia. A partir daí, ao longo das reuniões semanais do grupo, desenvolveu-se uma série de interessantes discussões e pesquisas sobre a contagem do tempo e a definição de "dia", culminando com a clara demarcação da diferença entre "dia solar" e "dia sideral". O grupo determinou teoricamente a diferença de 4min entre um e outro, e elaborou três experimentos para tentar verificar experimentalmente esta diferença. Um dos experimentos envolvia o uso de fotografias de longa exposição das estrelas, tanto próximo ao pólo sul celeste como ao equador celeste, enquanto os outros dois estavam relacionados à comparação de uma ou mais estrelas de referência em noites diferentes, num caso no mesmo horário da noite precedente e no outro na mesma posição que na noite precedente. Foi planejada uma viagem a Rio Bonito de Cima, localidade isolada em meio à serra de Friburgo, para a realização dos experimentos, aproveitando o feriado do dia de finados.

O uso de equipamento fotográfico requereu alguma orientação prévia, e contribuiu para aumentar o interesse pela atividade, uma vez que nas aulas regulares de Física os alunos estavam estudando Óptica. Os processos de construção de imagens no telescópio, no binóculo e na câmera fotográfica foram objeto de interesse por parte do grupo.

A atividade contou também com sessões de observação e palestras sobre Astronomia, intermeadas por jogos e outras atividades diurnas. Uma programação alternativa para o caso de mau tempo foi necessária. Apenas na última noite o grupo foi contemplado com céu aberto, de modo que as fotografias de longa exposição foram o único experimento possível de ser realizado.

Foram obtidas boas fotos de longa exposição com tempo cronometrado, e o grupo no momento procede à análise dos negativos. Os resultados, se disponíveis até então, serão apresentados durante o encontro.

A atividade mostrou ser um grande catalisador de interesse para a área de Astronomia, uma vez que propicia ao aluno de Ensino Médio contacto com ambiente de observação com orientação adequada e desafios intelectuais tanto para compreender os movimentos relativos da Terra, do Sol e das estrelas e suas conseqüências para as definições dos padrões de tempo quanto para elaborar montagens experimentais para as medições.

As Fichas de Astronomia do MAST

Oscar Toshiaki Matsuura (MAST/CNPq)

As FICHAS DE ASTRONOMIA são uma publicação mensal do MAST/CNPq iniciada em novembro de 1997 em caráter experimental. Seu formato foi concebido de modo a facilitar a reprodução em copiadoras comuns, pois cada Ficha ocupa as duas faces de uma única folha de papel A4. Depois de dobrada ao meio, resulta uma Ficha com quatro páginas. O formato permite ainda que uma coleção de várias Fichas possa ser arquivada em um classificador de dois furos. A reprodução de cópias é explicitamente autorizada. A distribuição é feita gratuitamente pelo Museu a uma lista de mala direta, aos visitantes, aos frequentadores da Biblioteca e a pessoas que encaminham pedidos. Os temas têm sido os mais variados, sendo que a escolha pode ser motivada por efemérides e notícias do momento. Têm sido priorizados os assuntos cuja literatura em vernáculo é mais escassa.

O objetivo da publicação das FICHAS é o de sanar a grave lacuna de literatura astronômica básica em vernáculo. O ensino básico e a divulgação da astronomia sofrem com a escassez de bibliografia acessível e de baixo custo que possa ser recomendada aos estudantes, professores e interessados. O formato espartano da FICHA é intencional para baratear seu custo e, assim, democratizar amplamente o acesso, poupando o interessado de gastos que muitas vezes estão fora de seu alcance.

A coleção acaba de chegar à FICHA de número 25. O painel exhibe uma coleção completa das FICHAS e dos temas abordados, além de um índice remissivo de todos os termos técnicos elucidados.

A Tecnologia Mudando Paradigmas na Aprendizagem de Astronomia:

O Projeto Challenger

Carmem Alves Busko (Profa. de Ensino Fundamental e Médio - SME/PMSP- São Paulo/SP)

Em uma cidade com as condições atmosféricas como as de São Paulo, tornar o tema Astronomia significativo não é um objetivo fácil, ainda mais se considerarmos a má qualidade das informações encontradas em livros didáticos e preconceitos religiosos a ela dirigidos. Paradoxalmente, o fascínio e indagações que as descobertas feitas despertam, sua cotidianeidade, as conquistas tecnológicas decorrentes de seu estudo, tornam essa tarefa menos árdua, e o compromisso com a qualidade desse conhecimento, muito maior.

Embora não tenha sido esta a origem do nome atribuído a esse projeto, desenvolvido por educandos do 4º ano do ciclo final em uma escola de ensino fundamental de bairro periférico - desde 1996 com um Laboratório de Informática Educativa - a proposta de criar um material a partir de dados por eles pesquisados, com recursos multimídia, gravados em um CD-ROM representa um enorme desafio. Sem computador nem telefone, a comunidade atendida pela rede municipal integraria a nova geração de excluídos - os analfabetos eletrônicos. Somente na escola têm contato com esta tecnologia, reforçando a importância de se empregar Informática Educativa na aprendizagem. Isto dificulta a execução dos trabalhos, mas não os faz inferiores.

O projeto intenta, paralelamente, formar uma idéia de escola em que se investiga, colabora, cria, e favorecer situações de cooperação entre grupos e com o professor. Baseia-se nos quatro pilares da educação, descritos em documentos internacionais - **aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver com os outros e aprender a ser**. Busca criar uma base de conhecimentos acessível, construída por estudantes, passível de utilização por outros no futuro, invertendo paradigmas educacionais, tem sua execução centrada no educando, objetivando sua autonomia em pesquisa, comparando e analisando fontes, decidindo quais adotar, construindo a representação de si como **agente de sua aprendizagem**. Aborda de forma abrangente, tópicos relacionados à Astronomia demonstrando que sua construção requer tempo, trabalho e cooperação de várias pessoas. A Informática fornece ferramentas de registro e pesquisa, de acesso a descobertas recentes e de representação e divulgação dos conceitos adquiridos.

Após a escolha do tema astronômico e pesquisa bibliográfica, os grupos buscam imagens e animações em CD-ROMs e preparam "telas" no computador, num processo dinâmico, onde etapas são retomadas sempre que informações mostram-se insuficientes para a coerência da apresentação, montada com um software de autoria. A Internet, restrita a um computador com esse recurso na secretaria da escola, também foi empregada. Paralelamente, faz-se observações do céu, visitas ao planetário e discussão dos fatos pesquisados/observados, contextualizando conceitos da Física. O professor é orientador da aprendizagem, registro e seleção de dados, mediando a reelaboração de conceitos prévios, respeitando ritmos e personalidades.

A divulgação do trabalho (mais do que a produção do "CD-ROM"), consiste em uma etapa fundamental do projeto, onde os educandos são desafiados a relatar sua experiência, por entenderem que o conhecimento adquirido não tem valor em si - somente se compartilhado.

O "Guarda-chuva" e Globo de Acrílico para entender o movimento aparente do céu.

Jair Barroso Junior (Observatório Nacional/CNPq)

A experiência que obtive durante cursos dados a professores e em oficinas que visavam a montagem de meios didáticos auxiliares para o melhor entendimento do movimento aparente da esfera celeste, desenvolvidos em Miguel Pereira/RJ, e apresentados nas reuniões da Sociedade Astronômica Brasileira em 1995 e 1996, me motivou a investir num pequeno projeto relativo à construção e ao uso de dois dispositivos didáticos cuja elaboração pode ser realizada no ambiente da sala de aula a baixo custo.

O "Guarda-chuva celeste"

É apresentado o modo de se localizarem e pintarem estrelas na parte interna de um guarda-chuva, preferencialmente preto. Para tal é mostrado de forma simplificada como se podem utilizar as coordenadas das estrelas constantes do Anuário do Observatório Nacional e o exemplo mais imediato que ocorre se refere ao Cruzeiro do Sul e às duas estrelas mais brilhantes do Centauro. O movimento aparente do céu é simulado, posicionando o guarda-chuva e o girando no sentido conveniente, inclinado de acordo com a latitude do lugar.

O Globo de Acrílico

Duas campânulas hemisféricas de acrílico transparente das usadas como protetores de alimentos e encontráveis em supermercados são coladas com borracha de silicone pelo anel das bases formando um globo. Introduzindo água em quantidade adequada e selando o globo produzimos um horizonte acima do qual temos as estrelas visíveis em dado lugar. Um suporte cilíndrico de apoio do globo permite instalá-lo em qualquer posição representando uma latitude geográfica escolhida, e girá-lo é o que basta para mostrar o movimento aparente do céu naquele lugar. Apesar das estrelas, localizadas por suas coordenadas, serem desenhadas (com caneta de transparência) na parte externa do globo, podemos vê-las através da esfera de acrílico como se fosse a visão usual do céu.

Juntamente com o painel serão feitas demonstrações utilizando o globo de acrílico e o guarda-chuva, bem como orientada integralmente a sua construção.

Possibilidades e Limitações do Ensino de Astronomia na Educação Fundamental – Vivências no Colégio Piracicabano

James Rogado (Instituto Educacional Piracicabano)

Desde tempos antigos, a intervenção de fenômenos astronômicos na vida do homem é notável: as marés diárias, a atividade solar, as estações. Alguns fenômenos causavam grande espanto – caso dos eclipses. Outros estavam conjugados a possíveis convulsões da vida – as profecias de extinção da vida por ação de cometas e meteoros. Ainda hoje causam receio nas pessoas, sobretudo porque a Astronomia não é tão difundida como merecia sê-lo, enxertando-se em nossos currículos como conhecimento da Geografia e/ou Geociências.

A íntima relação da astronomia com as origens da Física e da Matemática, também é perceptível: os antigos astrônomos eram mercadores, sacerdotes ou governantes, motivados pela navegação, a engenharia militar, a astrologia, o comércio, a arquitetura, a filosofia.

No século das invenções, a visão física do mundo se revolucionou, com reflexos diretos na cosmologia e na tecnologia. Há trinta anos o homem chegava à lua. O céu se desmistificava. O conhecimento astronômico incorporava-se mais fortemente na cultura contemporânea através da mídia, porém a educação formal ainda parece ignorar esse panorama. É mister a atuação da escola e do educador nesse desafio de possibilitar às pessoas domínio de tais conhecimentos. O ensino não pode ficar alheio a essa ciência, que já vem se destacando nos dias de hoje, senão a escola corre o risco de preparar estudantes em desacordo com as reais necessidades do mundo social a que integram.

Buscando reencontrar os vínculos entre técnica-ciência-cultura-política, o Colégio Piracicabano define seus objetivos educacionais baseado numa concepção crítica da educação, auxiliando a formação de indivíduos reflexivos, aptos a conduzir-se de maneira autônoma, construindo uma sociedade mais justa e igualitária. O desafio docente: tornar o conhecimento vivo, significativo; possibilitar ganho de autonomia e consciência (pensar, criticar, relacionar), produzir e aplicar o conhecimento, compreendendo a historicidade da Ciência e seu papel social.

Nesse caminhar, há quatro anos iniciamos um trabalho ousado – inserir mais intensamente a astronomia em nosso trabalho. No começo foi muito difícil, partimos de uma proposta tecnicista, o projeto HOU, em desacordo com nossa proposta pedagógica. Porém, nesses anos, contemplamos novas possibilidades – enfrentamos os desafios.

Os resultados obtidos apontam para uma melhoria na qualidade do ensino junto à educação fundamental.

O Céu dos Índios Tembê

Oswaldo Barros (Educador Matemático do Planetário do Pará)

O Planetário do Pará - Sebastião Sodré da Gama - inaugurado no último dia 30 de setembro de 1999, apresenta uma proposta educativa diferenciada, tendo como diretriz a visão integrada e interdisciplinar e o compromisso de assumir o desafio da melhoria da qualidade da educação. Nesse contexto, que tem como intertexto a Astronomia e a Educação Ambiental, apresentamos "O céu dos Índios Tembê", na busca de desvendar o céu singular dos Tembê-Tenetehara e com eles redescobrir o conhecimento científico, que ressignificam as relações do homem com a natureza.

O trabalho de investigação etnográfica faz parte do projeto Grupos Étnicos. A pesquisa sobre os Índios Tembê foi idealizada pela equipe técnica do Planetário do Pará e cujo survey realizado nessa comunidade indígena, foi coordenada pelo prof. Dr. Germano Bruno Afonso, da UFPR, contando com a participação do prof. pesquisador do Planetário do Pará, Oswaldo dos Santos Barros.

Da família da aldeia Tekohaw, no alto rio Gurupi, do município paraense de Paragominas, fronteira com o estado do Maranhão, no período de 19 a 23 de junho de 1999, os pesquisadores registraram alguns referenciais astronômicos utilizados pelos Índios Tembê para orientação espacial e temporal, como as constelações próprias dos Tembê, que indicam a variação dos períodos sazonais.

Os Tembê determinam, através do deslocamento aparente do sol, a linha Leste--Oeste que indica onde devem ser construídas as casas do cacique, e a de orações. Já os lados Norte e Sul, são indicados por duas constelações o cruzeiro (Wirar Kamy) e a canoa (Yar Ragapaw), respectivamente. Esta última conhecida na astronomia ocidental como a Ursa maior.

A investigação dos referenciais astronômicos dos Tembê, assumiu, até então, diferentes formas de tradução, entre elas, uma cartilha voltada ao público infantil, produzida pela equipe técnica do Planetário do Pará e editada pela Imprensa Oficial do Estado, intitulada, "O Céu dos Índios Tembê"; uma multimídia educativa que relata a viagem e demonstra as constelações do período que corresponde ao final do inverno, apresentadas pelos Tembê e um programa de planetário apresentado na sessão de inauguração do Planetário Sebastião Sodré da Gama, que contou com a presença ilustre de sua Exel. o Governador do Pará, Almir Gabriel e demais autoridades. Além do que já foi produzido, pretendemos produzir um CD ROM e uma cartilha na língua Tembê.

A continuidade do projeto Grupos Étnicos deve se dar com o aprofundamento da investigação sobre a cosmogonia dos Tembê e da cosmologia dos Cayapó, cujos contatos já se iniciaram.

Esse trabalho não seria possível sem a colaboração de entidades como a Universidade do Estado do Pará - UEPA, a FUNAI, Prefeitura do Município de Paragominas, Imprensa Oficial do Estado, entre outras.

Uso do Acervo de Instrumentos do MAST para o Ensino de Astronomia

Teresinha Rodrigues

(Museu de Astronomia e Ciências Afins — MAST/MCT)

O Museu de Astronomia e Ciências Afins reúne em seu acervo uma coleção de 1.100 instrumentos científicos utilizados nos serviços e pesquisas do Observatório Nacional no período entre as últimas décadas do século XIX e a primeira metade deste.

Alguns instrumentos, particularmente, exercem especial atração junto ao público visitante e suscitam demandas por maiores informações. São exemplos as lunetas meridianas e equatoriais instaladas em seus pavilhões no campus do MAST.

Buscando aproveitar cada vez mais o potencial educativo de seu acervo, o MAST têm aberto espaços de exposição e preparado materiais de divulgação que permitem não só inserir o instrumento como documento de uma época e testemunha de seu desenvolvimento científico, como também apresentar os fundamentos da astronomia através do uso do instrumento.

O presente trabalho relata algumas dessas iniciativas e avalia o resultado junto ao público. São elas:

Abertura dos pavilhões das lunetas equatoriais e meridianas.

Os pavilhões reformados estão sendo abertos ao público, expondo os instrumentos originais junto a painéis contendo informações sobre sua história e uso.

Elaboração de um folder sobre as lunetas do campus do MAST

Contém informações identificadas como as normalmente demandadas pelo público visitante. Ao lado de fotografias do instrumento são apresentadas as diferenças entre lunetas equatoriais e meridianas e os usos que podem ser dados a esses instrumentos, dentre outras informações.

Montagem de exposições temáticas nos porões das cúpulas das lunetas equatoriais

Exposição Observando o Céu - Montada no porão do pavilhão da Luneta de 21 cm, apresenta informações básicas que têm como objetivo incentivar no público o prazer de olhar para o céu: os movimentos da esfera celeste, as constelações, configurações planetárias, o uso de instrumentos óticos, etc. Diferentes lunetas do acervo estão expostas.

Exposição Espaço Espectroscopia - Montada no porão do pavilhão da luneta de 32 cm, esta exposição mostra a importância da espectroscopia para o desenvolvimento da astronomia. Totalmente apoiada nos instrumentos do acervo, a exposição descreve os fundamentos e a história da técnica, ao tempo em que expõe os espectroscópios e demais acessórios. São ainda expostos espectroscópios ligados a lâmpadas, produzindo diferentes espectros.

História da Vida

José Antonio Pereira Homem (SME-RJ)

O projeto associa a história do Universo (Cosmogênese) à evolução dos seres vivos na Terra, procurando desenvolver no aluno a curiosidade natural pela informação científica contextualizada. É importante fazê-lo compreender nossa situação de participação (sem culpa) mundial nas dificuldades ecológicas que acontecem em nosso planeta. Por que chagamos a este ponto?

A resposta implica em conhecer nossa história desde o Bigbang (início do Universo) até os dias de hoje. Assim, o projeto procura focalizar os principais momentos ao longo desses 15 bilhões de anos (idade presumível do Universo).

"História da vida" busca uma ação complementar estimuladora junto a elaboração e conceituação dos programas disciplinares. A pretensão é trilhar caminhos pedagógicos alternativos, que venham aperfeiçoar o binômio ensino-aprendizagem, além de promover a divulgação e a popularização das conquistas científicas.

Hoje sabemos que a inteligência se manifesta através das mais variadas aptidões, e entre elas, o componente emocional, adequadamente trabalhado, contribui e determina a estruturação de uma, ou mais de uma, vocação potencialmente inata. Os conteúdos programáticos abordados, abrangem assuntos correlatos de várias disciplinas do Núcleo Comum e, ainda, introduz noções de Astronomia, Ecologia, História da Ciência, Evolução e Antropologia, ampliando o horizonte de conhecimentos do aluno e, desse modo, se reflete na capacitação intelectual e desenvolvimento de sua consciência crítica.

Passo, então, a relatar o material audio-visual utilizado. Por questão de espaço, destaco apenas um filme, sendo citados os demais.

"A Guerra do Fogo" - O fogo como meio de sobrevivência há 80 mil anos atrás - homo sapiens e antropóides (extintos) são nômades e vivem em cavernas - A Terra num período interglaciário - Tigres dentes-de-sabre e Mamutes (extintos) - Canibalismo - A evolução cultural das relações sexuais - Tribos mais evoluídas culturalmente - Coexistência das culturas paleolítica e neolítica - Produção de instrumentos de pedra lascada - Arte cerâmica e a arte de pintar - O início da linguagem falada.

"2001, Uma Odisseia no Espaço" (longa-metragem) - "Contato" (longa-metragem) - "Microcosmos" - "E a luz se fez" - "Dersu Uzalá" - "Blade Runner" - "Galáctica" (videopédia britânica) - "Cosmos" (série apresentada por Carl Sagan) - "National Geographic" (documentários, vários) - "Panorama do Universo" (vários slides gentilmente cedidos pela Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro).

Projeto SELENE

Claudio M. Bevilacqua, Marcelo E. Brückmann e Sônia B. Coppini
Planetário Prof. José Baptista Pereira - UFRGS

O Projeto Selene, programa de observação astronômica em pleno centro urbano, concretiza a concepção inicial da criação do Planetário Prof. José Baptista Pereira que era de proporcionar ao Público uma visão geral da Astronomia.

Observando-se a Lua, planetas, alguns objetos celestes de destaque, visualização das principais constelações, escala de distâncias e orientação no céu, pode-se dar, de modo simples e bastante didático, uma boa visão da ciência astronômica, possibilitando assim, uma ampliação dos horizontes de conhecimento do público alvo envolvido.

Detecta-se uma falta total de conhecimentos no assunto mostrada pelos participantes, o que leva a conclusão de que se faz necessário e urgente uma intensificação no trabalho de ensino e divulgação desta ciência.

Ilustrações fotográficas e comentários sobre questões específicas levantadas pelo público são apresentadas.

Um Roteiro de Astrofísica para o Planetário Inflável do MAST

Flávia Requeijo (OV/UFRJ – MAST/CNPq)
Júlio César Klafke (IAG/USP)

O projeto Praça da Ciência Itinerante, coordenado pelo Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro - CECIERJ desde 1995, tem como objetivo despertar o interesse de crianças, adolescentes e jovens na Ciência, fazendo com que estes busquem respostas para melhor compreender o mundo a seu redor.

Os integrantes do projeto visitam escolas públicas, prioritariamente de Formação de Professores, num sistema de rodízio de duas semanas de duração. Uma das atividades que o Museu de Astronomia apresenta é o Planetário Portátil STAR LAB, que é uma cúpula inflável onde imagens do céu noturno são projetadas e os espectadores podem observar e entender os movimentos celestes.

Dando continuidade ao trabalho apresentado na XXIV Reunião da Sociedade Astronômica Brasileira, foi desenvolvido um novo roteiro, intitulado "A Vida das Estrelas", o primeiro com conteúdos de Astrofísica produzido para o planetário do MAST. Antes da sessão ter início, foram levantadas as concepções dos alunos sobre as estrelas e noções gerais de Astronomia, usando para isto um questionário. Durante as apresentações, os alunos vão descobrindo novos conceitos e percebendo como alguns deles lhes foram passados de forma errada ao longo do tempo. Terminada a exposição, os alunos preenchem novamente o questionário, o que possibilitou uma avaliação deste roteiro, que foi apresentada na XXI Jornada de Iniciação Científica da UFRJ.

A Geometria vai para o Espaço

Ângela Maria Evelin Soares de Carvalho d'Oliveira
Instituto Nossa Senhora da Glória – Macaé – RJ.

Pela primeira vez em nossa Escola, o estudo da Geometria começou com ênfase no estudo da Astronomia.. Uma das razões que podem justificar o início pelo estudo da Astronomia é que se trata de uma das ciências mais antigas. A observação do céu é uma das atividades primeiras do homem, ainda em seu estado nômade. Existem registros históricos que remontam a cerca de 7000 anos. Estes velhos registros estão ligados à antigüidade da China, da Babilônia e do Egito. Esse interesse de tempos remotos se explica por várias razões, uma das quais é medir o tempo. Quase todos os povos primitivos tiveram nas fases da Lua seu primeiro calendário. Ainda hoje os relógios são controlados pela passagem do meridiano das estrelas. Essa importância pode ser também evidenciada pelos nomes dos dias da semana, em diferentes idiomas.

Nenhum outro ramo do conhecimento tem estado tão ligado ao pensamento humano quanto a Astronomia, por este motivo, a equipe de professores de matemática dessa escola decidiu desenvolver um projeto de trabalho para o ensino da Astronomia que tiveram algumas etapas. Como moramos em uma cidade do interior, fica difícil ir a um observatório, apesar de termos noites maravilhosas. Para isto trouxemos um observatório móvel, e alguns astrônomos com telescópios para que nossos alunos pudessem ter uma vista noturna do nosso céu. As condições meteorológicas nos foram tremendamente generosas e pudemos observar no céu de maio, Marte, as crateras da Lua, a constelação de Escorpião e muitos outros astros. Tal acontecimento, mobilizou nossos alunos e despertou neles o interesse pelo estudo da Astronomia. Este projeto envolveu alunos de 1ª à 8ª Série do ensino fundamental e alunos do Ensino Médio.

Feita esta sensibilização, outro momento, que é o pretendemos apresentar no IV Encontro Brasileiro do Ensino de Astronomia, os alunos da 8ª Série, desenvolveram um projeto no laboratório de informática, que consiste de resolver um problema de Geometria no espaço. Os alunos foram organizados em duplas e cada dupla elaborou um roteiro que envolve viagens interplanetárias, chuvas de meteoros, etc. Os alunos produziram filmes no programa PowerPoint com a finalidade de resolver um problema de Geometria.

É inegável que a Astronomia, exerce sobre os alunos um fascínio muito grande. Por esta razão, nossos alunos foram incansáveis, na busca de informação, em livros, enciclopédias, internet. Na elaboração desse projeto, foi importante a criatividade e a forma de resolução dos problemas de Geometria. Os alunos incorporaram a sua linguagem novas palavras, de uso normal na Astronomia.

Novas técnicas multimídia como ferramentas didáticas no ensino de Ciências Astronômicas

Dr. Raúl Hernández Tabares (Dep. Física/UFJF)
Dr. Enio Frota da Silveira (PUC-Rio)

O aluno do começo do novo milênio está cada vez mais ligado ao aprendizado e conhecimento do mundo através da interação direta com técnicas computacionais. O universo, as leis e princípios da sua evolução, assim como o próprio programa espacial brasileiro despertam nas novas gerações um amplo interesse pelo seu próprio desenvolvimento intelectual e tecnológico.

As técnicas computacionais didáticas possibilitam passar ao aluno de uma forma dinâmica, esteticamente atraente e interativa todos aqueles aspectos, que mesmo tendo um alto grau de complexidade científica, passam a ser altamente atraentes e cativadores do seu interesse.

Neste sentido a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro junto a empresa Passo a Passo Ltda. tem desenvolvido, como parte do curso de Física Introdutória, um CD multimídia, o qual tem como objetivo principal incentivar ao aluno a aprender a sonhar e ampliar a sua fantasia do conhecimento. Nele são apresentados entre outros assuntos tópicos relativos ao Universo, o Sistema Solar, a Missão Espacial e o Sistema de Posicionamento Global (GPS).

De forma dinâmica e com recursos de realidade virtual, animação e simulação são mostrados ao aluno os principais elementos que formam parte do Universo. As animações permitem ao aluno apreciar de uma maneira mais real os mecanismos envolvidos na evolução e estado atual do nosso universo. A partir de recursos de auto-teste, calculadoras inteligentes e exercícios gabaritados o aluno é avaliado periodicamente.

Este trabalho encontra-se ainda em período de avaliação e teste. Um dos principais objetivos deste trabalho é de apresentar este CD multimídia à comunidade de professores de astronomia com o intuito de aperfeiçoamento e críticas construtivas.

Arqueoastronomia dos Patrimônios Históricos do Brasil - Campinas e outros estudos de caso

Orlando Rodrigues Ferreira (Observatório das Alterosas, Condepacc e ACI)

No ano de 1996, quando da inauguração do Centro Cultural “Magalhães Teixeira”, em Campinas/SP, no prédio conhecido como Palácio dos Azulejos (1878), patrimônio histórico tombado pelo Condepacc, Condephaat e IPHAN, o autor destacou que aquele próprio municipal apresentava peculiares características artísticas e arquitetônicas que encontravam-se diretamente associadas às precisões astronômicas, fato já atentado pelo mesmo, desde 1989, relativo a outras construções históricas da cidade — prédio do campus central da PUC-Campinas (solar do Barão de Itapura, 1880/1883) e Catedral Metropolitana (1807/1877), por exemplos — e demais municípios do Brasil, mormente das cidades históricas do Estado de Minas Gerais; a astronomia de posição em significativos períodos da história nacional, principalmente entre os séculos XVII e XIX, passou a ser um agente determinante para a execução dos projetos urbanísticos e, por consequência, das construções. Por esses e outros aspectos, esta ciência passou a influenciar na expressividade dos trabalhos de arquitetos, engenheiros, mestres, artesãos e artistas os mais diversos estabelecidos no país naqueles idos seculares.

Nos locais pesquisados, confluem-se alusões astronômicas em obras como desenhos, pinturas, afrescos e imaginárias; quadrantes solares; janelas e portas posicionadas em relação aos referenciais geo-astronômicos; artesanias de rosas-dos-ventos alinhadas ao eixo geográfico e, no caso específico do Palácio dos Azulejos, com os registros da declinação magnética; clarabóias zenitais, nas quais incide o Sol em dias específicos do solstício de verão para o hemisfério sul, no caso das latitudes próximas às de Campinas e São Paulo, e em outras datas para as demais localidades do país; mensurações que permitem a obtenção das posições dos diversos astros e aferições das coordenadas equinociais e solsticiais; extensão astronômica aos planos das urbes; etc. Em muitos aspectos, surgem típicas manifestações artísticas-religiosas comuns aos séculos citados e nas quais o cristianismo, conceito dominante, sincretiza-se com expressões maçônicas e tendências milenares do próximo e extremo-orientes, com todas externando, de alguma maneira, a astronomia como temática. Assim verificado, tornam-se possíveis avaliações quanto ao desenvolvimento da estrutura econômica, social, cultural e educacional das épocas analisadas, sendo, hoje, um interessante objeto de estudo unindo a ciência astronômica com áreas relacionadas às humanidades, como a história, sociologia, filosofia, antropologia, arqueologia e outras.

Conseqüentemente, o autor menciona mapeamentos e estudos maiores estudos das características dos patrimônios e cidades históricas do Brasil sob a abordagem da astronomia, ou melhor, da arqueoastronomia como condição propedêutica, pois atesta-se que todas as civilizações, desde tempos imemoriais, sempre manifestaram-se culturalmente no que concerne aos fenômenos celestes, do mesmo modo como ainda o faz a civilização pós-moderna, assertiva registrada pelo significativo avanço das ciências. Pelas circunstâncias, a astronomia deve inserir-se nos meios educacionais da forma mais abrangente possível, para que possa permitir aos educadores e estudantes adquirirem a real consciência das suas pessoais importâncias à análise e desenvolvimento do conhecimento Humano; destarte, a astronomia introduz-se no encadeamento histórico para diligenciar a preservação da própria história e, isto posto, resguardar às gerações vindouras a atual concepção de Ser e Sociedade.

A Ciência na Publicidade: Astronomia x Propaganda

Orlando Rodrigues Ferreira (Observatório das Alterosas, ACI)

As agências de publicidade, pelos meios de comunicação, eventualmente apresentam propagandas de produtos e serviços de seus clientes utilizando a astronomia como elemento motivador e/ou abordando-a subliminamente. Na maioria das vezes, os erros conceituais comprometem a mensagem direcionada ao consumidor em potencial, alguns exemplos: a Terra realizando inversamente o seu movimento de rotação, ou seja, no sentido de leste para oeste — se fosse em Vênus, até seria aceitável — é muito normal em comerciais televisivos das redes de hipermercados e programas jornalísticos, no entanto, toma-se estarecedor quando apresentado por uma conceituada universidade às chamadas para inscrições no seu concurso vestibular; uma empresa fabricante de antena parabólica para recepção via satélite, simula por seu produto um eclipse anular... da Lua; outra empresa produtora de cereais, depreciativamente afirma como sendo “cultura inútil” saber da importância das proporções de tamanho do sistema Terra-Lua e insere a propaganda em uma matéria tematizando sobre o ensino de filosofia que, em si, ultima o entendimento e valorização existencial do Humano a partir das concepções de mundo e universo; uma indústria multinacional de veículos automotores, expõe a “carta-natal astrológica” de seu novo carro e finaliza com o mesmo estacionado defronte a um mundialmente conhecido observatório astronômico; e prosseguindo, pejorativamente, as noções que os meios publicitários possuem da astronomia na sua condição de ciência que participa do desenvolvimento do nível educacional da população. Felizmente, existem exemplos positivos de agências que são competentes e criteriosas, dando a entender que possuem um determinado grau de consciência das suas responsabilidades em relação à verificação das informações que divulgam e, principalmente, com o compromisso que assumem perante ao espectador e seu desenvolvimento intelectual.

Os meios publicitários ultimam convencer o público para que, assim, este venha a aderir à desenfreada índole consumidora. Os clientes, contratantes das agências, disponibilizam elevadas dotações orçamentárias com propaganda e *marketing*, isto com o intuito de serem marcantes na memória e no gosto subjetivo das pessoas. Entretanto, firmam-se — ou tenta-se fazer prevalecer — conceitos éticos próprios da propaganda e outros via determinações legais, não deixando-se, portanto, que haja a veiculação de informações enganosas ao consumidor; assim sendo, atenta-se à utilização errônea da astronomia como elemento de apoio (“escada”) ao consumismo — na maioria das vezes, do supérfluo —; em segunda instância, agravar-se-á os preceitos éticos e princípios legais da publicidade por expor-se, esta, enganosamente e, por conseguinte, comprometendo-se todo o trabalho realizado pelos educadores, divulgadores científicos e astrônomos que estarão sofrendo a desleal concorrência que atinge milhões de pessoas em curto espaço de tempo mediante diversas formas e gerando, nefastamente, a expropriação cultural da população.

O trabalho em pauta, aduzirá algumas das incongruências condicionadas à astronomia, que são propagadas pela mídia, e almeja instigar os educadores, divulgadores científicos e astrônomos — entre outros profissionais e possíveis colaboradores — a adotarem iniciativas para que estes erros possam ser sanados. Louvável será aliar a astronomia e as ciências aos meios publicitários, porém, que sejam expostas seriamente, enquanto sujeitas às constantes evoluções do conhecimento e participativas do desenvolvimento ético e intelectual da nação e do mundo.

Colonizando Marte: uma proposta interdisciplinar para o Clube de Ciências da Escola MOPPE

Carlos Alexandre Wuensche (Divisão de Astrofísica, INPE/MCT)

A parceria entre o INPE e a escola MOPPE, juntamente com a interação entre pais e escola, deu origem ao projeto Colonizando Marte. A proposta de trabalho, de cunho essencialmente construtivista, envolve alguns pesquisadores do INPE, que são também pais da Escola MOPPE, os coordenadores do ensino fundamental e alunos de 4^a a 7^a séries. A principal motivação para os alunos terem "adotado" o projeto foi o cunho multidisciplinar do projeto, que envolve, além de uma boa carga de astronomia no planejamento e execução da viagem, engenharia química, engenharia eletrônica, biologia e ciências sociais. Este trabalho apresenta a atuação do Clube de Ciências MOPPE no ano de 1999, desde o processo de escolha do tema para o Clube de Ciências, as linhas de atuação após os alunos serem apresentados ao desafio, como os sub-projetos envolvendo a colonização foram priorizados e a evolução de cada sub-projeto. Serão mostrados:

- a) o estado atual dos subprojetos escolhidos pelos organizadores e alunos para iniciar o processo de preparação, viagem e colonização;
- b) o desenvolvimento dos alunos, após avaliação de diários de laboratório e projetos e,
- c) a evolução do processo de discussão e criação que envolve cada sub-projeto.

Finalmente, o estado atual da "missão" e as perspectivas para o ano de 2000 serão mostrados.

Programa de Avaliação Permanente das Atividades de Observação do Céu no MAST

Aluno: Cleber Tavares dos Santos Junior (PIBIC/MCT)

Orientador: Gilson Gomes Vieira (Departamento de Educação)

As atividades de Observação do Céu, tanto diurnas quanto noturnas, sempre tiveram grande repercussão junto ao público visitante do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), desde que este foi criado em 1985. No entanto, face às peculiaridades do público e às condições adversas que imperam na região onde se acham instalados seus instrumentos, principalmente no que se refere à poluição luminosa, os recursos e os procedimentos a serem empregados nessas atividades foram avaliados e reelaborados. Num trabalho anterior, intitulado *Elaboração e Avaliação de Métodos e Recursos para as Atividades de Observação do Céu*, sob a orientação de Júlio Klafke, partimos do pressuposto que o público que frequenta o MAST o faz por lazer e instrução, com uma forte tendência para o primeiro. A partir de uma pesquisa qualitativa, que contou com a colaboração de Douglas Falcão, mestre em ensino de ciências, da relação entre o público e a "observação do céu", que incluiu o levantamento das expectativas da atividade e concepções prévias de conteúdo, feito através de entrevistas e análise de questionários com o público, sistematizamos uma série de objetivos a serem alcançados, e a atividade passou por uma completa reformulação conceitual e processual. Ressalta-se que não foram encontradas na literatura tais entrevistas com o público que frequenta este tipo de atividade, sendo então sempre pressupostos suas expectativas e concepções prévias, e este atual trabalho vem materializar tais coisas, que são não apenas próprias do público que frequenta o MAST, mas também quaisquer outras instituições que realizem atividades afins.

Com o melhor conhecimento adquirido do público agora é possível desenvolver melhores atividades de aprendizagem para este. A conclusão que se chega é que o contexto em que se deve considerar as atividades de observação do céu no MAST insere-se no binômio lazer e cultura. Deve-se evitar ao máximo o lugar comum de uma atividade que pretende ensinar qualquer fato astronômico de forma direta. Antes, é desejável que este lazer cultural seja visto como uma forma de exposição que propicie uma leve e despreziosa reflexão sobre a perspectiva do homem diante do Universo que o envolve.

Concepções de Astronomia dos estudantes do ensino fundamental

Cristina Leite (mestranda IFUSP) / Yassuko Rosoume (IFUSP) / Sérgio (UFES)

Neste trabalho procuramos investigar as noções que os estudantes do ensino fundamental têm com relação ao universo, mais especificamente em relação à sua composição e estrutura espacial.

Uma série de entrevistas semi-estruturadas com 18 crianças e adolescentes (6 a 14 anos), filmadas em vídeo foi a nossa fonte de dados. Estruturamos a entrevista de modo que a criança pudesse representar a Terra e os astros tridimensionalmente, tanto com massa de modelar como com objetos de isopor (esferas coloridas, discos, meias-luas, placas planas etc.) de sua própria escolha e suspende-os no ar através de fios. Uma viagem interplanetária imaginária com um foguete, ao final da mesma, completava a representação tridimensional do universo imaginado pela criança.

A partir da análise das entrevistas obtivemos dados com relação às concepções de Terra, Sol, Lua, estrelas, planetas, céu e espaço (cósmico), bem como acerca da configuração tridimensional dos astros na composição do universo.

As concepções de Terra vão desde uma compreensão puramente ingênua, de uma Terra plana, até a mais conceitual e próxima da concepção científica de uma Terra esférica, intermediados por outros três tipos: Terra dupla (duas Terras: uma chão e outra planeta), Terra oca (Terra esférica porém as pessoas vivem em seu interior) e Terra esférica ou achatada (Terra esférica com topo e base achatados).

As concepções de Lua, quanto à sua forma, se resumem em três tipos básicos: Lua em forma de foice, de disco e esférica (os dois primeiros são representações bidimensionais, em que a Lua é essencialmente plana e o terceiro é tridimensional).

As concepções acerca da forma do Sol são apenas duas: disco ou esfera. Numa concepção realista ingênua do Sol, como nas crianças menores, a cor (amarela) e, sobretudo, os raios parecem ser muito mais importantes que a dimensionalidade (esfera ou disco).

A concepção dos planetas em contraste aos outros astros assumem apenas uma visão conceitual, inexistindo a concepção realista-ingênua. Quando muito jovem a criança não representa esse astro.

Quanto ao céu são cinco concepções básicas acerca da sua localização e forma: céu plano (o céu forma uma camada no alto); céu "semi-espaço" (o céu parece prolongar-se indefinidamente acima do chão); céu calota (o céu é limitado e tem a forma de uma calota estendida sobre a Terra); céu "casca esférica" (o céu constitui uma casca esférica, com uma certa espessura, que envolve completamente a Terra) e céu "espaço": (o céu se confunde com a própria noção de espaço).

Os modelos de universo representados tridimensionalmente são: universo "Terra embaixo, céu em cima" (incluindo a Terra dupla); universo em camadas (o universo é estratificado, sendo constituído por duas ou mais camadas que se superpõem); universo plano (todos os astros se dispõem praticamente na mesma altura, definindo um único plano horizontal onde parece se situar todo o universo) e universo das "Terras-países" (extremamente peculiar, cada país é concebido como sendo uma Terra).

Esses resultados mostram que a evolução das concepções infantis com a idade vai de uma visão puramente realista-ingênua em direção à da concepção científica.

Utilização da Astronomia no Ensino de Pós-Graduação em Mecânica Espacial

Antônio Fernando Bertachini de Almeida Prado (INPE)
Gislaine de Felipe (INPE) / Walkíria Schulz (INPE)

Nos dias de hoje o estudo da Mecânica Espacial cada vez mais se aproxima das áreas da Engenharia relacionadas aos sistemas de controle. Os modernos satélites artificiais, sondas e naves tripuladas são equipados com poderosos computadores de bordo capazes até de analisar e resolver sozinhos as diversas situações enfrentadas do ambiente espacial. Entretanto, é preciso lembrar que esta área tão específica de estudo se originou na Astronomia, mais especificamente em uma sub-área denominada Mecânica Celeste desenvolvida pelos estudos de Newton e Kepler. A Mecânica Celeste desvendou os segredos dos movimentos planetários, assim como dos satélites naturais destes planetas, sendo mais tarde utilizada como base do estudo dos satélites artificiais. Planejar e executar manobras em satélites que orbitam a Terra são hoje objetivos importantes das atividades espaciais e seriam impossíveis sem os conceitos Astronômicos relacionados.

No curso de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Espaciais, opção Mecânica Espacial e Controle do INPE esta relação de dependência não é esquecida. Duas disciplinas obrigatórias de introdução aos conceitos de Mecânica Orbital (a parte da Mecânica Celeste especificamente voltada para o estudo dos satélites artificiais) e duas opcionais de Mecânica Celeste mais avançada vêm sendo oferecidas regularmente nos cursos de Mestrado e Doutorado desta instituição.

No entanto, este quadro tem se mostrado insuficiente e a demanda de mais investimentos acadêmicos voltados para o ensino de Astronomia Fundamental nos parece evidente. Os alunos que procuram uma Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Espaciais são, em sua grande maioria, provenientes de graduações ligadas às diversas faces da Engenharia e demonstram grande dificuldade em absorver os conceitos básicos de Astronomia de Posição.

Novas alternativas estão sendo estudadas, uma vez que a simples inclusão de mais cursos obrigatórios na grade de disciplinas a serem cursadas se apresenta impossível por conta da pesada carga horária dos demais cursos oferecidos e de forma alguma dispensáveis e, também da falta de profissionais capacitados entre os quadros deste instituto para ministrar matérias específicas de Astronomia.

Entre as alternativas em estudo atualmente para sanar esta deficiência encontram-se: i) A inclusão de seminários periódicos no tema apresentados por Astrônomos de outras instituições; ii) A utilização das disciplinas classificadas como Estudo Dirigido, onde profissionais de outras instituições de ensino poderiam, através de convênio com o INPE, estabelecer uma ementa escolhida de acordo com as necessidades que forem apresentadas pelos alunos.

Este trabalho tem como objetivo apresentar a importância que o estudo da Astronomia representa no ensino de Mecânica Espacial, assim como as alternativas que vem sendo consideradas para torná-lo mais eficiente. Quer-se também, mostrar à comunidade de profissionais em Astronomia que estes são necessários em áreas de interface de estudo.

Curso de Astronomia Fundamental pela Internet

M. A. R. de Andrade (Dep. Astronomia/UFRJ),
J.A.S. de Campos (OV/UFRJ)

O objetivo deste trabalho foi a criação de um curso sobre tópicos de Astronomia básica, explorando os recursos oferecidos pela Internet. A idéia do curso surgiu a partir das dificuldades de visualização de certos conceitos fundamentais da Astronomia, apresentados pelos alunos da disciplina de Astronomia I, do curso de graduação em Astronomia da UFRJ. Inicialmente, pensou-se que o curso serviria de apoio as aulas da disciplina, usando a Intranet e o Laboratório de Informática na Graduação (LIG-OV) do Observatório do Valongo. Após uma pesquisa na WEB, em que constatou-se a ausência quase total de cursos sobre astronomia básica, a idéia evoluiu para um curso a ser dado pela Internet, com a possível concessão de certificado pela UFRJ.

O curso foi montado a partir de textos do Prof. José Adolfo S. de Campos para a disciplina de Astronomia I, fazendo-se uma adaptação livre e não uma transcrição exata. O curso foi dividido em capítulos e sub-capítulos, tendo como preocupação central a idéia de textos curtos, não excedendo 3 páginas, que não demorassem demais para carregar no computador do aluno. Para isso, usou-se extensivamente o recurso de janelas. Para clarear melhor o texto foram feitas cerca de uma centena de imagens e animações, além do uso de recursos de Frames, Java, Javascript e CGI. Os capítulos são apresentados dentro de frames, em que na parte inferior da tela (resolução adotada de 800 x 600) existem botões de navegação que permitem: ter acesso ao índice geral do curso; voltar e avançar um capítulo; ter acesso a "links" para dicionários e glossários sobre astronomia; ter acesso a "links" de referências sobre os assuntos do capítulo na WEB; trazer os textos dos capítulos compactados para o seu computador; comunicar-se com o professor através de e-mail; e ter acesso a exercícios on-line para verificação da aprendizagem de cada capítulo. Os exercícios terão a resposta correta mostrada quando o aluno desejar.

O curso se encontra em fase de testes para verificação das eventuais dificuldades seja na compreensão do texto e/ou das figuras, seja na operação dos recursos Internet. Da forma como foi montado, o material permite a extração de um curso abordando os temas de forma mais simples, sem a introdução da parte matemática, indispensável para os alunos do curso de graduação. Espera-se que uma primeira versão para o público possa ser liberada em março de 2000.

Formação em Técnicas Modernas de Observação e Redução de Dados em Astronomia e Astrofísica

Heloisa M. Boechat-Roberly (OV/UFRJ), Roberto V. Martins (ON/CNPq),
C.S.F. Ritê (ON/CNPq), G.F.P. de Mello (OV/UFRJ),
J.A.S. de Campos (OV/UFRJ), L. Penalva (ON/CNPq), M. Assafin (OV/UFRJ),
M.A.G. Maia (ON/CNPq), M.A. Nunes (ON/CNPq),
O. L. Chaves (ON/CNPq), R.V. de Nader (OV/UFRJ)

O Observatório Nacional (que oferece a Pós-Graduação em Astronomia) e o Observatório do Valongo (que oferece a Graduação em Astronomia) elaboraram um projeto que visa montar um programa sistemático de formação em modernas técnicas observacionais e de redução de dados, prioritariamente para os alunos de graduação dos cursos de Astronomia, Física e áreas afins. Este projeto teve auxílio da CAPES no Programa de Apoio à Integração Graduação/Pós-Graduação, PROIN.

O objetivo do curso é motivar os alunos para a Astronomia e Astrofísica Observacionais, iniciando a sua preparação para participação em projetos observacionais de pesquisa. Esta formação se torna importante tendo em vista os grandes projetos instrumentais, aos quais está associada a Astronomia Brasileira, que são o GEMINI e o SOAR. Este curso, de caráter eminentemente prático, inclui observações nos telescópios disponíveis nas instituições envolvidas, equipados com detectores CCD. Os dados obtidos, assim como outros obtidos em telescópios de maior porte no Brasil e no exterior pelos docentes em seus trabalhos de pesquisa, são usados para o aprendizado das técnicas de redução utilizadas hoje pelos astrônomos profissionais. Estas reduções são feitas com programas existentes, de uso restrito, confeccionados para plataformas UNIX.

O curso estruturado nos tópicos Telescópios, Detectores, Preparação de Missão, Aplicativos para Redução e Análise de dados, Procedimentos básicos de Espectroscopia e Fotometria, Fotometria, Astrometria, Espectroscopia, tem duração de 18 semanas (36 horas) e as aulas são ministradas no Observatório do Valongo e no Observatório Nacional, dependendo do material de apoio necessário. Foram elaborados textos didáticos referentes a cada tópico, que estão disponíveis nos endereços: **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** e **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** e em breve, também estarão disponíveis em CD.

Apoio Financeiro

Este projeto conta o suporte financeiro da CAPES (PROIN) com o qual foram adquiridos equipamentos de computação, assim como um dos detectores CCD. Para a recuperação das lunetas do Observatório Nacional e do Observatório do Valongo e a aquisição de um segundo detector CCD, contou-se com o apoio financeiro do Observatório Nacional e da Fundação Universitária José Bonifácio (FUJB).

A Astronomia e o Direito Espacial

Marcelo De Cicco
Universidade do Vale do Paraíba

O direito espacial tem como tema as atividades humanas desenvolvidas no espaço, procurando regulá-las via Tratados e Convenções. Sabe-se que as atividades espaciais tem uma ação irreversível no meio ambiente espacial, haja vista o lixo espacial, a poluição luminosa (afetando a observação astronômica) e as interferências nas faixas usadas de rádiofreqüência na radioastronomia.

A preocupação crescente com o lixo espacial tem ocasionado discussões dentro da comunidade científica internacional e órgãos governamentais, principalmente no que concerne aos objetos espaciais em órbitas baixas (200-2000Km altitude) e na órbita Geoestacionária (36.000 km de altitude), recomendações estão sendo propostas, inclusive envolvendo setores comerciais, como: (a) desenvolvimento de tecnologias para remoção dos restos espaciais, (b) criação de uma entidade internacional para prevenção e previsão de possíveis colisões, (c) elaboração de estatutos legais no âmbito do direito espacial tratando da coordenação de esforços pela prevenção e responsabilidade envolvidas, (d) melhor adequação da Convenção de Registro de Objetos Espaciais tornando-a mais eficaz.

A interferência nas radiofreqüências é outro problema enfrentado pela comunidade científica dada a importância da preservação de faixas de comprimento de onda para a pesquisa de fontes naturais de radio-sinais. Por isto, algumas têm sido preservadas pela UIT (União Internacional de Telecomunicações) para a radioastronomia, porém a maioria das bandas são estreitas ou muito próximas as usadas para sinais de telecomunicações, custando por vezes interferências na recepção de sinais muito fracos de certos corpos celestes, prejudicando em demasia a pesquisa radioastronômica.

A poluição luminosa causada pelo lixo espacial em órbita na Terra têm afetado a observação astronômica fotográfica e mesmo visual pois é comum que astrofotografias de grande amplitude apresentem traços ou trilhas causadas pelo deslocamento de objetos artificiais no espaço, comprometendo ou mesmo destruindo preciosos dados visuais que por vezes não mais se repetirão dado ao seu caráter único.

Há que se ter em conta os anseios da comunidade científica internacional face a exploração do espaço, e o direito espacial é a doutrina jurídica capaz de trazer adequada regulamentação e ordenamento do uso do espaço sem interferir nos interesses científicos.

BIBLIOGRAFIA:

¹PEREK, Lubos - Maintaining the Space Environment - paper, Technical Forum of UNISPACE III, IISL workshop on Space Law of the 21st. century

Combate à poluição luminosa, uma experiência em Nova Friburgo.

José Carlos Diniz,
Grupo de astrofotografia do Planetário do RJ, CARJ. REA.

De todas as formas de poluição que degradam nosso meio ambiente, a menos conhecida, mas não menos perniciosa, é a poluição luminosa. Ela se origina principalmente do excesso de luz emitida por luminárias mal desenhadas que espalham sua luz horizontalmente e para cima. Essa luz extra em nada contribui para a iluminação noturna útil, uma vez que a única luz que realmente importa é aquela dirigida para o solo.

A principal solução para o problema da poluição luminosa é o uso de fontes de luz direcionadas, que canalizem toda a sua luz para baixo da horizontal, de tal forma que a própria fonte de luz, a lâmpada, não seja visível pelos lados. Uma luminária eficiente deve iluminar o chão até um pouco além da metade de sua distância ao próximo poste. Assim, ao dirigir a luz apenas para onde ela é necessária, são requeridas menos luz e menos energia elétrica. Outra vantagem desse tipo de luminária é que a nossa visão da área iluminada se torna muito mais nítida quando não recebemos luz vinda diretamente das lâmpadas sobre os olhos.

Precisamos acabar de uma vez por todas com os nossos velhos hábitos de desperdício, e não temos mais tempo para ficar esperando por leis que regulamentem a iluminação pública.

Partindo dessas premissas resolvemos atuar na pequena comunidade em Muri, Nova Friburgo, onde temos residência de campo e um modesto observatório astronômico.

Conseguimos a colaboração dos funcionários da concessionária de energia local, convidando-os para observar o céu, aproveitando para mostrar os efeitos da poluição luminosa sobre ele. O próximo passo foi conseguir autorização do síndico para alterar algumas luminárias, e uma vez conseguida a autorização desenvolvemos um trabalho de campo para documentar fotograficamente as formas de iluminação, tipos de luminárias e seus efeitos poluidores.

Ficou claro que o ângulo de inclinação das luminárias estava completamente errado, e que o bojo da luminária era curto o que produzia emissão de luz lateralmente. Tornava-se necessário recalcular a inclinação do braço e bloquear a luz lateral.

O astrônomo Jorge Marcelino dos Santos Jr. nos auxiliou nos cálculos necessários a determinação do ângulo ideal do braço da luminária e da cinta a ser aplicada a mesma para que se obtivesse a iluminação ideal.

Inicialmente utilizamos como protótipo 10 postes. Eles tiveram suas luminárias reposicionadas e foi colocada uma cinta de alumínio que desenhamos e produzimos artesanalmente. Os efeitos da modificação da iluminação nas suas várias etapas foram documentadas fotograficamente, e o resultado superou nossas expectativas, além de conquistar o apoio do síndico e dos vizinhos. Este trabalho será apresentado na assembléia geral do condomínio como forma educativa e como proposta para a mudança em todas as luminárias do mesmo.

Na área em que foram feitas as modificações podemos ver o céu, sem ofuscamento, as ruas estão melhor iluminadas pois há um aproveitamento maior da luz e a lâmpada não é mais vista quando dirigimos.

É preciso mostrar a todos que as soluções para esse transtorno não significam uma redução do nível da iluminação útil. Elas consistem apenas no corte daquela luz que não está sendo utilizada, por partir na direção errada. Como neste caso, o redirecionamento correto do fluxo fez aumentar a iluminação da área a tal ponto que as

lâmpadas originais podem agora ser substituídas por lâmpadas mais fracas, produzindo o mesmo efeito de um modo mais econômico.

Explicar a um vizinho que ele não tem o direito de iluminar a minha casa não é tarefa fácil. Em geral, a primeira coisa que ele vai pensar é que estou querendo que ele fique no escuro, mas foi possível provar que o maior problema é a desinformação, pois quando os resultados são mostrados a aceitação foi espontânea.

Este foi apenas um exemplo de ação local, considero ser nossa obrigação lutar e denunciar todas as formas de desperdício e poluição do meio ambiente.

Este trabalho é dedicado a Roberto Ferreira Silvestre por seu exemplo de luta contra a poluição luminosa.

Direito Espacial - Breve Introdução

Gabriela Barbosa de Castro
Sociedade Brasileira de Direito Aeroespacial (SBDA)

Breve cronologia da Exploração do Espaço e Direito Espacial:

4/10/57 - Lançamento do SPUTNIK I

12/04/61 - Vôo de Yuri Gagarin

27/01/67 - foi aberto à assinatura o 1º Tratado para a regulamentação do regime jurídico do espaço - assinado inclusive por EUA e URSS

21/07/69 - O pequeno passo de Neil Armstrong

Com o lançamento pela União Soviética do primeiro satélite artificial fundou-se uma era onde a participação do homem no espaço exterior (cósmico) só veio a frutificar espantosamente, como hoje podemos verificar. Atualmente não imaginamos a vida do homem moderno sem a participação dos satélites no espaço. As Telecomunicações, o sensoriamento remoto, os telescópios espaciais enfim toda essa tecnologia de ponta influencia a vida da humanidade.

A corrida espacial que retratamos em parte na cronologia inicial era inteira de cunho político e até hoje colhemos seus benefícios. O direito espacial surgiu diante do lançamento em 4/10/57 do primeiro artefato humano orbitando a Terra, assim fez-se necessário o desenvolvimento de uma ordenação de âmbito mundial para regular a exploração do cosmos.

O Tratado sobre os princípios reguladores das atividades dos Estados na exploração do Espaço Cósmico, de 1967, traçou as linhas gerais de atuação em relação aos Estados (considerados estes como titulares do direito Espacial já que é um ramo do Direito Internacional Público).

O caráter internacional é fundamental para a boa execução das ações nas atividades espaciais, pois devem levar em conta sempre os benefícios trazidos à toda humanidade.

Em se tratando de espaço cósmico, a questão do know-how torna-se crucial pois os Estados detentores de tecnologia espacial tendem a não repartir seus conhecimentos com outros Estados menos desenvolvidos, mas existe uma consciência internacional para não deixar ocorrer o monopólio da exploração do espaço.

Atualmente a situação do Brasil no campo espacial é promissora, em poucos anos estaremos participando no seleto grupo de Países lançadores de satélites. O Brasil possui no Maranhão o CLA, Centro de Lançamento de Alcântara (cidade histórica, beira-mar e localizada logo abaixo da linha do equador) administrado pela INFRAERO.

O Direito Espacial existe também no plano interno nacional, a Agência Espacial Brasileira fundada em 1994 é a autoridade espacial no Brasil, mas ainda carecemos imensamente de uma legislação específica espacial em nosso regime jurídico pátrio como já existe em vários países.

Projeto de Extensão de Visitação Pública Orientada: Descobrimos a Astronomia

E.A.M. Gonzalez (OV/UFRJ), L.I. Arany-Prado (OV/UFRJ), J.A.S. de Campos (OV/UFRJ),
G.F. Porto de Mello (OV/UFRJ), C. Rabaça (OV/UFRJ), R.V. de Nader (OV/UFRJ)

Objetivando contribuir para a melhoria do ensino básico e diante da grande procura por parte de professores que solicitam visita de suas turmas às nossas instalações, decidimos criar o Projeto de Extensão de Visitação Pública Orientada: "DESCOBRINDO A ASTRONOMIA". O projeto foi implementado informalmente no início de 1998 e formalmente a partir de 06/99.

O projeto tem sido apresentado a alunos de escolas de ensino público, a comunidades carentes (VIVA RIO), ao grupo de apoio a funcionários da UFRJ (Pat-ai/DVST), a alunos do curso de graduação de Geografia da UFF e de Física da UERJ e ao público em geral.

Para atender a comunidade do Bairro Saúde, onde está localizado o Observatório do Valongo, criamos em 20/07/99, o Sub-Projeto: "ASTRONOMIA NA SAÚDE".

Em outubro de 1999, participamos do evento "Paixão de Ler" promovido pela Secretaria Municipal de Cultura do Rio de Janeiro. Nossa proposta foi mostrar que através da leitura de textos didáticos, poderíamos motivar jovens a realizar experimentos simples que conduziram à compreensão de fenômenos astronômicos.

A melhor maneira de viabilizar a integração meio acadêmico/sociedade, no nosso caso, é prestando serviços à comunidade com ações que colaborem com a educação científica. Pretendemos motivar educadores a repensar a forma de apresentar ciência a seus estudantes, incentivar e suprir a curiosidade natural pelos fenômenos astronômicos, mostrar a importância da ciência básica como principal geradora de novas idéias, contribuir para a desmitificação da ciência e até mesmo despertar uma possível vocação científica. É também nossa intenção manter intercâmbio com os professores de Ciências e Geografia, disciplinas nas quais os conceitos de astronomia são ensinados.

Com o objetivo de enriquecer as visitas noturnas e viabilizar as diurnas, estamos agilizando a construção de dois Relógios do Sol e criando um Kit didático (mini-relógio do Sol), que será montado e testado no dia da visita e doado aos professores presentes, junto com um folheto explicativo de seu uso e idéias a serem exploradas em classe como, por exemplo, a posição da sombra projetada por um gnomon nas diferentes estações do ano. A experiência adquirida através do Projeto de Visitação Pública, tem nos levado a uma dedicação cada vez maior no sentido de tornar a visita ao OV uma forma lúdica e prazerosa de aprender Astronomia. O Programa de Visitação compõe-se de três partes: Palestra Direcionada; Simulações de Eventos Astronômicos no Laboratório de Informática na Graduação (LIG-OV); e Observação do céu nos telescópios.

Museu Interativo de Astronomia, Uma Nova Forma de Aprender: Brincando - Primeiros Resultados

Rocha, F. J. M. ; Rocha, L. H. M. ; Graça, C. O. (UFSM)

Inaugurado a 10 de Julho de 1998, buscando incrementar as possibilidades de ensino do Planetário, o Museu Interativo de Astronomia (MASTR) é parte de uma nova concepção de ensino não formal, onde o visitante pode entrar em contato direto com as atrações expostas. O objetivo desta interatividade é despertar a curiosidade e o interesse pela astronomia e ciências que dela se utilizam. O museu serve como estímulo para compreender e utilizar no dia a dia princípios básicos da física, geografia e astronomia e de suas aplicações tecnológicas tais como estações do ano, quantidade de radiação solar incidente, fases da lua, eclipses, movimento aparente do céu, instrumentos de observação e naves espaciais. O Museu Interativo serve como instrumento para complementar e melhorar as possibilidades de aprendizagem dos que freqüentam desde o nível fundamental até mesmo o universitário.

Mais de 10.000 visitantes já estiveram no MASTR, foram aplicados 80 questionários a alunos e professores, buscando melhorar cada vez mais o plano espacial do museu, que foi incrementado de maneira que contasse de uma forma cada vez mais completa, a história da astronomia através dos tempos, levando em conta o envolvimento efetivo, tanto sensorial como intelectual do visitante. Foram adicionados ao plano original um dispositivo de compreensão de distâncias através de paralaxe, caixa de visualização das diferentes distâncias das estrelas de uma mesma constelação e um astrolábio. Pretende-se em breve construir um mini planetário.

ENDEREÇOS ELETRÔNICOS DOS INSCRITOS NO
IV EBEA

Walmir Thomazi Cardoso (SBEA)

sbea@mandic.com.br

João Batista Garcia Canalle (IF/UERJ)

canalle@uerj.br

Oscar Toshiaki Matsuura (MAST/CNPq)

oscar@orion.iagusp.usp.br

José Adolfo S. de Campos (OV/UFRJ)

adolfo@ov.ufrj.br

Paulo Bretones (IG/UNICAMP, ISCA)

bretones@mpc.com.br

Walkiria Schulz (INPE)

walkiria@dem.inpe.br

Dante Grecco Neto (Editora Globo)

dgrecco@edglobo.com.br

Jair Barroso Junior (ON/CNPq)

jairbj@uol.com.br

Oswaldo Barros (UFP/Planetário)

planetariopara@prodepa.gov.br

Teresinha Rodrigues (MAST/CNPq)

trodriugu@omega.lncc.br

Carlos Alexandre Wuensche (INPE)

alex@das.inpe.br

Carmem A. Busko (Secretaria Municipal de Educação de São Paulo)

cabusko@mandic.com.br

Cleber Tavares dos Santos Junior (PIBIC-MAST/CNPq)

cleberjr@brhs.com.br

Cristina Leite (IFUSP)

crismilk@if.usp.br

Encarnacion Amelia Martinez Gonzalez (OV/UFRJ)

coord@ov.ufrj.br

Gislaine de Felipe (INPE)

gislaine@dem.inpe.br

Heloisa M. Boechat Roberty (OV/UFRJ)

heloisa@ov.ufrj.br

Lilia Irmeli Arany Prado (OV/UFRJ)

lilia@ov.ufrj.br

Rute Helena Trevisan (UEL)

trevisan@uel.br

José A. P. Homem (Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro)

Tel.: 543-6285

Fernando A. Vieira (Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro)

planetario_rio@hotmail.com.br

Paulo C. R. Pereira (Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro)

planetario_rio@hotmail.com.br

Promocão

PREFEITURA DO RIO
SECRETARIA MUNICIPAL DE CULTURA

FUNDAÇÃO  GETULIO VARGAS

Patrocínio

ZEISS