

ENSINO DE ASTRONOMIA NAS FACULDADES TERESA MARTIN

Paulo Henrique Azevedo Sobreira¹

Resumo: Até o final de 2002 inexistiam na grade curricular das Faculdades Integradas Teresa Martin (FATEMA) cadeiras com conteúdos exclusivos de Astronomia. A partir do ano de 2001 iniciou-se uma série de experiências educacionais através de modelos de cursos e de aulas de Astronomia nos Departamentos de Matemática e de Geografia, o que culminou com a inserção do Ensino de Astronomia como temática da disciplina de Estudos Independentes para o curso de Licenciatura em Matemática, em 2005.

Palavras-chave: Astronomia. Cosmografia. Ensino de Astronomia. Ensino de Geografia. Educação Matemática

ENSEÑANZA DE ASTRONOMIA EN LA FACULTAD TERESA MARTIN

Resumen: Hasta el final de 2002 no había en el currículo de la Facultad Teresa Martín (FATEMA) en San Pablo – SP, Brasil, disciplinas con contenidos exclusivos de Astronomía. A partir del año 2001 comenzó una secuencia de experimentos educacionales de carrera y de clases de Astronomía en los Departamentos de Matemática y Geografía, culminando en la implantación de clases de Enseñanza de la Astronomía en la Licenciatura en Matemática, en el año de 2003, y de la cátedra de extensión en Cosmografía para la Licenciatura en Geografía.

Palabras-Clave: Astronomía. Cosmografía. Enseñanza de Astronomía. Enseñanza de Geografía. Educación Matemática

TEACHING OF ASTRONOMY AT TERESA MARTIN COLLEGE

Abstract: Courses with exclusive Astronomy contents did not exist at (FATEMA) Teresa Martin College's program until the end of 2002. In 2001, a series of educational experiments started in courses and classes of Astronomy at Mathematics and Geography departments. This actions culminated with the insertion of Teaching of Astronomy as a study theme in the course of Independent Studies for Mathematics professors in 2005.

Keywords: Astronomy. Cosmography. Teaching of Astronomy. Teaching of Geography. Mathematics Education

¹ Formação em Geografia USP, Mestrado e Doutorado em Geografia Física USP e professor das Faculdades Teresa Martin. - e-mail: sobreiracosmografia@yahoo.com.br

1. O panorama do Ensino de Astronomia nas licenciaturas em Matemática e em Geografia no Brasil

A imensa maioria dos programas das licenciaturas em Matemática e Geografia no Brasil não possui disciplinas de Astronomia ou de Cosmografia, o que pode significar um descaso por parte dos dirigentes das instituições responsáveis por estas licenciaturas, que parecem ignorar a importância dos vínculos históricos e conceituais que existem entre estas ciências.

No caso das 36 graduações amostradas em licenciaturas em Matemática por meio do levantamento efetuado por BRETONES (1999), sobre disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil, nenhuma das IES (Instituições de Ensino Superior) que responderam aos questionários daquela pesquisa afirmou possuir cursos próprios de Astronomia. É possível que existam universidades com disciplinas optativas, no entanto, somente o curso da Universidade Federal do Rio Grande do Sul forneceu algumas informações sobre as disciplinas optativas de Fundamentos de Astronomia e Astronomia de Posição, segundo BRETONES (op. cit.).

De acordo com BRETONES (op. cit.) e SOBREIRA (2002) nas carreiras de bacharelado e de licenciatura em Geografia, há em algumas poucas universidades, disciplinas optativas ou obrigatórias de introdução à Astronomia, totalizando 16 cursos conhecidos. Esses cursos representam 7,4% dos 176 cursos de graduação em Geografia no Brasil, o que é pouco e necessita ser valorizado e ampliado, principalmente pelo corpo docente que defende a manutenção destas disciplinas. Existe o risco constante do desaparecimento delas, em face das constantes alterações curriculares, principalmente em Geografia.

Além dos cursos citados por BRETONES (op. cit.) existem outras disciplinas, tais como: “Noções de Cosmografia” da UNITAU (Universidade de Taubaté – SP) para o curso de Geografia e a disciplina Introdução à Astronomia do Departamento de Astronomia da Universidade de São Paulo, oferecida para o Departamento de Geografia. Possivelmente estas são algumas das IES que não responderam ao questionário daquela pesquisa ou não forneceram informações pormenorizadas, como menciona BRETONES.

Além dessas universidades, há também manifestos favoráveis dos docentes e dos discentes à inclusão de disciplinas de Astronomia nos cursos de Geografia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Quanto ao Ensino Médio há alguns exemplos paulistanos de instituições de ensino que possuem disciplinas de Astronomia, tais como os colégios: Oswald de Andrade, Santa Maria e Objetivo. Durante sete anos (1997-2003) houve também um projeto de Astrofísica (ASTROBAND) no Colégio Bandeirantes, no qual foram efetuados vários testes com o telescópio remoto do Monte Wilson – EUA, em parceria com o Departamento de Astronomia da Universidade de São Paulo. O Colégio Magno (www.colmagno.com.br), que apesar de optar por não oferecer disciplinas de Astronomia por falta de adesão de seus alunos, mantém um observatório astronômico didático em suas instalações, desde 1998, com um telescópio MEADE de 10”.

Em alguns países latinos, tais como Argentina, México, Itália e Costa Rica, as disciplinas de Astronomia e de Cosmografia são mantidas nas licenciaturas em Matemática

e em Geografia, e ainda, há disciplinas obrigatórias e opcionais de Astronomia ou Cosmografia no nível escolar básico na Itália, na França, na Turquia e mesmo no Brasil.

2. O Ensino de Astronomia na licenciatura em Ciências e Matemática na FATEMA: primeiros anos de experiência

A FATEMA (Faculdades Integradas Teresa Martin) (<http://www.fatema.br>) se situa em São Paulo – SP nos *campi* Freguesia do Ó e Pinheiros e foi constituída em 1971.

Desde a fundação da FATEMA são oferecidos os cursos de licenciatura em Ciências com habilitação em Matemática e a licenciatura em Estudos Sociais.

O curso de Estudos Sociais foi extinto em 2002 e separado nas licenciaturas em Geografia e em História. Em 2003 foi extinta a licenciatura em Ciências que se tornou a atual licenciatura em Matemática.

Nos últimos anos da licenciatura em Ciências com habilitação em Matemática (2001 a 2003) iniciaram-se as primeiras ações do processo de afirmação da importância dos estudos astronômicos perante a comunidade acadêmica da FATEMA. Aproveitaram-se as aulas da disciplina de Elementos de Geologia para Ciências para trabalhar tópicos de Astronomia vinculados aos estudos geológicos, tais como:

- Os movimentos da Terra;
- O Sistema Solar: constituição e movimentos dos planetas;
- O Universo e o calendário cósmico.

Principiaram-se também as aulas de um mini-curso de extensão, entre novembro e dezembro de 2001, com 16 horas de duração, intitulado: “INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA: EXEMPLOS DE APLICAÇÕES SIMPLES DE CONCEITOS MATEMÁTICOS”, com a presença de alunos das licenciaturas de Matemática e de Geografia. O conteúdo programático do curso abordou:

- O Sistema Terra-Sol-Lua;
- Fases da Lua e estações do ano;
- O Sistema Solar - origem e características;
- O Sol e as estrelas - nascimento, vida e morte;
- As galáxias e o Universo.

Em junho de 2002 foram modificados alguns temas do curso anterior, que teve também sua carga horária aumentada para 20 horas. O curso passou a se chamar simplesmente: “INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA”, ao qual compareceram somente alunos da licenciatura em Matemática. O programa do mini-curso tratou:

- O que é Astronomia;
- As constelações;
- Os movimentos aparentes do Sol e dos planetas;

- Noções de calendários;
- Forma e movimentos da Terra;
- Estações do ano;
- O Sistema Solar;
- As estrelas e nebulosas;
- A Galáxia ou Via Láctea;
- As galáxias;
- O Universo – noções de Cosmologia.

Os objetivos dos dois mini-cursos ofertados em 2001 e 2002 foram:

- Apresentar a ciência da Astronomia e suas principais subdivisões;
- Possibilitar aos estudantes uma abrangente visão da organização do Universo e todos os seus conjuntos e tipos de astros;
- Partir de fatos marcantes da História da Astronomia, tomando-a como eixo diretor dos tópicos a serem desenvolvidos no curso;
- Construir materiais didáticos para possibilitar aos estudantes, uma melhor compreensão dos movimentos da Terra e da Lua e conhecer as dimensões do Sistema Solar;
- Fazer observações do Sol e outros astros, com o uso de telescópios;
- Utilizar diversos recursos audiovisuais e de informática para o Ensino da Astronomia;
- Demonstrar que a Astronomia como ciência interdisciplinar, tornou-se muito importante com o advento da Nova LDB do governo federal.

Os estudos de Astronomia tiveram presença também nos eventos da primeira e da segunda “Semana de Matemática” nos anos 2001 e 2002, por meio das “OFICINAS DE ENSINO DE ASTRONOMIA”, sempre com o número de vagas preenchido pelos alunos da licenciatura em Matemática.

As aulas de Astronomia e as atividades dos cursos de extensão e das oficinas possibilitaram a inclusão de uma modalidade de pesquisa na recém criada iniciação científica em Ensino de Astronomia no Departamento de Matemática.

A iniciação científica do Departamento de Matemática na FATEMA é concedida somente a dois ou três alunos bolsistas por ano e unicamente ao curso diurno, desde 2003. A iniciação científica foi interrompida em 2004 e oferecida novamente em 2005, simplesmente com duas vagas para serem disputadas por todos os professores do Departamento de Matemática.

Em 2003 aproveitou-se uma vaga para uma estudante de iniciação científica. Ao final de 2003 publicaram-se os resultados daquela pesquisa na monografia de Renata Messias Bezerra a respeito da análise de temas de Astronomia nos livros didáticos de Ciências (BEZERRA & SOBREIRA, 2004), aluna do 4^o ano da licenciatura em Ciências com habilitação em Matemática.

3. As disciplinas de Ensino de Astronomia I e II na licenciatura em Matemática

Com as mudanças estruturais do curso de licenciatura em Matemática, no qual as principais alterações foram a eliminação da habilitação em Ciências e a diminuição dos anos de estudo, que passaram de quatro para três anos seriados, houve uma maior preocupação por parte da coordenação e dos professores do Departamento de Matemática da FATEMA em possibilitar uma formação profissional mais adequada aos futuros professores de Matemática.

Durante o processo de elaboração do novo curso de licenciatura, que passou de anual para semestral, optou-se por três disciplinas em módulos semestrais de “ENSINO DE ASTRONOMIA I, II e III” a serem oferecidas a partir do 1º ano da licenciatura, em 2003.

O intuito foi formar um conjunto de tópicos astronômicos obrigatórios de apoio à Educação Matemática, que normalmente seriam opcionais em outras circunstâncias acadêmicas. Pretendeu-se apresentar a Astronomia como uma ciência multi, trans e interdisciplinar, onde a Educação Matemática pode ser aplicada utilizando elementos concretos de estudo dos astros e correlacionar a evolução dos conhecimentos astronômicos com a História da Matemática, a trigonometria e a geometria plana e a espacial.

O primeiro curso foi voltado à História da Astronomia e da Matemática com frequência semanal e, nesse caso, utilizaram-se inicialmente as horas semanais da vaga curricular dos “SEMINÁRIOS INTERNOS I”, em 2003.

Os cursos posteriores de “ENSINO DE ASTRONOMIA II e III” foram planejados para acompanhar os temas mais relevantes da licenciatura em Matemática dos 2ºs e 3ºs anos, tais como, a trigonometria, a geometria plana e a espacial, nas horas semanais da vaga curricular dos “SEMINÁRIOS INTERNOS II e III”.

Infelizmente os cursos de “ENSINO DE ASTRONOMIA II e III” não foram oferecidos aos 2ºs e 3ºs anos, tal como planejado, em virtude de novas modificações da grade curricular, em 2004.

O conteúdo programático, que se adequou em 2003 para o 1º ano da licenciatura, do curso “ENSINO DE ASTRONOMIA I” foi:

- O que é Astronomia;
- Astronomia x Astrologia;
- Geocentrismo: Astronomia na Mesopotâmia, Babilônia e Egito Antigo;
- Astronomia na Grécia Antiga;
- Heliocentrismo: Astronomia da Renascença: Copérnico, Tycho Brahe e Kepler;
- A Astronomia de Galileu;
- O Universo de Isaac Newton.

No ano de 2004, o Departamento de Matemática decidiu que o “ENSINO DE ASTRONOMIA” seria oferecido somente ao 1º ano, porém desmembrado em duas disciplinas, o que exigiu um novo planejamento de temas e diretrizes voltados para essa turma.

As disciplinas de “ENSINO DE ASTRONOMIA I e II” foram oferecidas em dois semestres nas horas semanais das vagas curriculares dos “SEMINÁRIOS INTERNOS I e II”.

Em 2005, todavia, houve uma nova mudança dos nomes das cadeiras e aproveitaram-se as horas da vaga curricular de “ESTUDOS INDEPENDENTES I e II” para o 1º ano da licenciatura em Matemática.

O conteúdo programático para o “ENSINO DE ASTRONOMIA I”, oferecida como “ESTUDOS INDEPENDENTES I” foi:

- O que é Astronomia
- O Sistema Solar
- Nebulosas e Estrelas
- A Via Láctea e as galáxias
- Noções de Cosmologia

Os temas para o “ENSINO DE ASTRONOMIA II”, oferecidos como “ESTUDOS INDEPENDENTES II” foram:

- Definição e cálculo da data da Páscoa;
- Determinação de distâncias do Sistema Sol-Terra-Lua;
- Modelos em escala do Sistema Solar;
- Determinação do comprimento e do raio da Terra;
- Relógios de Sol;
- Noções de Astronomia Esférica.

4. O Ensino de Astronomia na licenciatura em Geografia na FATEMA

Quanto ao curso de licenciatura em Geografia, em 2002 e 2003, principiaram-se as atuações para valorizar os estudos astronômicos, pelas aulas das disciplinas de Geologia I e de Biogeografia I. O objetivo foi trabalhar tópicos de Astronomia vinculados aos estudos geográficos.

Lecionaram-se aulas na disciplina de Biogeografia I sobre os seguintes temas:

- Origem e evolução do Universo;
- Origem do Sistema Solar;
- Origem da Terra e teorias sobre a origem da vida.

Na disciplina de Geologia I para a licenciatura em Geografia houve aulas sobre:

- Os movimentos da Terra;
- O sistema Sol-Terra-Lua;
- O Universo e o calendário cósmico.

Pretende-se manter os temas astronômicos nessas disciplinas básicas do curso de Geografia nos próximos anos, porém seria mais interessante a formatação de uma disciplina específica de Cosmografia, a partir de uma reformulação curricular, não só na FATEMA, mas em todos os cursos de licenciatura em Geografia no Brasil.

Para se avaliar melhor esta proposta de inclusão da Cosmografia nos cursos de Geografia, efetuaram-se cursos de extensão experimentais em agosto de 2003 e março e abril de 2005, com 30 horas de duração, denominados: “INTRODUÇÃO À COSMOGRAFIA” e “OFICINAS DE COSMOGRAFIA: ATIVIDADES ASTRONÔMICAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA”.

Estes cursos foram organizados pela Associação dos Ex-alunos de Geografia e por esta razão se ofereceram as atividades aos ex-alunos da FATEMA, portanto, um público constituído somente por professores de Geografia. Além de atividades de construção de materiais didáticos, também se discutiram conceitos básicos de Astronomia e realizaram-se observações astronômicas a olho nu. Os resultados dessas oficinas foram animadores e servem de motivação para se aperfeiçoar as atividades práticas de Cosmografia e levá-las a um número crescente de alunos e professores de Geografia procedentes da FATEMA. Os objetivos dos cursos de Cosmografia foram:

- Apresentar a ciência da Cosmografia como uma interface entre os temas de Astronomia mais importantes que se relacionam com a Geografia, possibilitando uma abrangente visão dos diferentes fenômenos físicos que ocorrem no Sistema Terra-Sol-Lua e suas implicações culturais na humanidade;
- Construção de materiais didáticos para o uso dentro e fora da sala de aula que possibilitem compreender melhor as interações da Terra com o Espaço Sideral.

O programa de atividades da “INTRODUÇÃO À COSMOGRAFIA” foi:

1.O que é Cosmografia

- 1.1 Aspectos históricos da Cosmografia
- 1.2 Definição de Cosmografia

2.O céu e a cultura

- 2.1 Constelações
- 2.2 Selo Nacional
- 2.3 Bandeiras com temas astronômicos
- 2.4 A Astronomia na cultura brasileira
 - 2.4.1 Nomes astronômicos em estabelecimentos comerciais
 - 2.4.2 Os astros em letras de músicas brasileiras
 - 2.4.3 Os astros em poesias da literatura brasileira

3.Orientação Geográfica

- 3.1 Os pontos cardeais
- 3.2 Orientação pela Lua
- 3.3 Orientação pelo Cruzeiro do Sul

4. Estações do Ano (Sistema Heliocêntrico)

5. Estações do Ano (Sistema Geocêntrico)

5.1 Alguns aspectos do folclore e dos mitos sobre as estações do ano

5.2 Experimentos com variações de comprimentos de sombra

6. Fusos Horários

7. O Sistema Sol-Terra-Lua

7.1 As Fases da Lua

7.2 Os Eclipses

7.3 As Marés

O programa das “OFICINAS DE COSMOGRAFIA: ATIVIDADES ASTRONÔMICAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA” foi:

1. Orientação Geográfica

Determinação dos pontos cardeais

2. Estações do Ano

2.1 Modelo tridimensional das estações do ano

2.2 Modelo tridimensional dos dias e das noites nos Solstícios e Equinócios

3. Movimentos da Terra e da Lua

3.1 Fases da Lua e eclipses

3.2 Modelo em escala do Sistema Sol-Terra-Lua

4. Fusos Horários

Modelos tridimensionais para o ensino de fusos horários (esfera e cilindro das horas)

5. Considerações Finais

O Ensino de Astronomia na FATEMA vem ocorrendo desde 2001, na forma de cursos, aulas e oficinas e conquistou cada vez mais espaço ao longo dos anos de 2002 e 2003, com expectativas de manutenção para os próximos anos. Os cursos semestrais de ENSINO DE ASTRONOMIA I e II poderão e deverão ser aperfeiçoados ao longo dos anos e semestres em virtude dos resultados pedagógicos que apresentarem.

Seria interessante que cada vez mais cursos brasileiros de licenciatura em Matemática e em Geografia também aplicassem disciplinas voltadas aos estudos astronômicos e principalmente cosmográficos, respectivamente.

O Departamento de Geografia da FATEMA poderá vir a oferecer anualmente, na forma de cursos de extensão, a “INTRODUÇÃO À COSMOGRAFIA” e as “OFICINAS DE COSMOGRAFIA: ATIVIDADES ASTRONÔMICAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA”.

Almeja-se formar alunos e futuros professores pesquisadores que se interessem pelos temas astronômicos, nos departamentos de Matemática e de Geografia, principalmente a partir das turmas que cursarem os semestres de Ensino de Astronomia e os cursos de Cosmografia.

A próxima etapa em médio e longo prazo desta campanha, depois da formação de uma massa crítica de professores de Matemática e Geografia poderá ser a extensão das

atividades acadêmicas ao Ensino Fundamental e Médio da Escola Teresa Francisca Martin com a elaboração de projetos para a utilização de telescópios remotos e/ou da construção de um observatório astronômico didático na FATEMA, unidade Freguesia do Ó e a aquisição de obras básicas e audiovisuais de Astronomia para a biblioteca da instituição.

6. Referências

BEZERRA, Renata Messias; SOBREIRA, Paulo Henrique Azevedo. Astronomia no livro didático de Ciências. **Boletim da SAB – Sociedade Astronômica Brasileira**, São Paulo, vol. 24, no 1 , p. 81-2, ago.2004.

ISSN 0101-3440

BRETONES, Paulo Sérgio. **Disciplinas Introdutórias de Astronomia nos Cursos Superiores do Brasil**. UNICAMP - Instituto de Geociências. Dissertação de mestrado. Campinas, 1999.

SOBREIRA, Paulo Henrique Azevedo. Astronomia no Ensino de Geografia: análise crítica nos livros didáticos de Geografia. **XIII Encontro Nacional de Geógrafos**, João Pessoa, Caderno de Resumos e Anais do encontro, Jul.2002.

ISSN 0103-0884