



A POPULARIZAÇÃO DA ASTRONOMIA NO ENSINO DA GEOGRAFIA: uma experiência no Ensino Fundamental e Médio

*Márcio Balbino Cavalcante*¹
marcio-balbino@hotmail.com

Resumo

É muito antiga a preocupação do homem em conhecer os mistérios do universo. A Geografia é definida como o estudo das relações entre o espaço e as sociedades, é, por excelência, uma disciplina interdisciplinar e seu ensino deve focar diversos aspectos da sociedade e da natureza. O presente trabalho teve objetivo de popularizar a Astronomia nas aulas de Geografia dos ensinos fundamental e médio das escolas públicas e particulares do município de Passa e Fica/RN; tendo como referência a realização da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica - OBA, promovida pelo Instituto de Física da UERJ em parceria com a Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) e a Agência Espacial Brasileira (AEB). Para a concretização deste artigo, foram desenvolvidas as seguintes etapas: pesquisa bibliográfica e cartográfica; pesquisa de campo; aula-passeio ao Centro de Lançamento de Foguetes da Barreira do Inferno, em Natal/RN; palestras, observações telescópicas, oficinas para realização de atividades práticas como o relógio do sol, réplica de foguete, bússola; discussão em sala de aula dos dados coletados, exposição com o material confeccionado e mobilização envolvendo a comunidade escolar e Poder Público. De acordo com os resultados, o trabalho interdisciplinar entre a Geografia e a Astronomia produziu um espaço privilegiado para a construção e popularização do conhecimento científico pautado na realidade vivenciada pelo aluno, sempre com um olhar crítico e construtivo, a qual, muitas vezes, é ignorada no trabalho escolar.

Palavras-Chave

Ensino de Geografia, Astronomia, Abordagem Interdisciplinar

THE POPULARIZATION OF ASTRONOMY IN THE TEACHING OF GEOGRAPHY: an experience in the middle and high school

Abstract

It is a very old man's concern to know the mysteries of the universe. Geography is defined as the study of the relationship between space and society, is, par excellence, discipline and interdisciplinary teaching should focus on various aspects of society and nature. The present study was aimed to popularize astronomy in Geography lessons of elementary and secondary public and private schools of the municipality the of Passa e Fica/RN, with reference to the achievement of the Olympiad of Astronomy and Astronautics - OBA, sponsored by the Institute Physics - UERJ in partnership with the Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) and the Agência Espacial Brasileira

¹ Professor do Instituto Superior de Educação de Cajazeiras (ISEC/PB). Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Rodovia PB 75, km 01. Bairro Areia Branca. Guarabira (PB). CEP 58200-000

(AEB). The achievement of this Article, the following steps were undertaken: literature search and mapping, field survey;-class ride to Centro de Lançamento de Foguetes da Barreira do Inferno, em Natal/RN; lectures, telescopic observations, workshops for carrying out activities practices such as the sundial, replica rocket, compass; classroom discussion of the data collected, the material made with exposure and mobilization involving the school community and the Government. According to the results, interdisciplinary work between geography and astronomy produced a privileged space for the construction and popularization of scientific knowledge founded on the reality experienced by the student, always with a critical and constructive, which often is ignored in school work.

Keywords

Teaching Geography; Astronomy; Interdisciplinary Approach

Introdução

É muito antiga a preocupação do homem em conhecer os mistérios do universo. A Geografia é definida como o estudo das relações entre o espaço e as sociedades, é, por excelência, uma disciplina interdisciplinar e seu ensino deve enfatizar diversos aspectos da sociedade e da natureza. O presente trabalho teve objetivo de popularizar o estudo da Astronomia, a mais antiga das ciências, nas aulas de Geografia dos ensinos fundamental e médio das escolas públicas e particulares do município de Passa e Fica/RN; tendo como referência a realização da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica - OBA, promovida pelo Instituto de Física da UERJ em parceria com a Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) e a Agência Espacial Brasileira (AEB). Para a concretização deste artigo, foram desenvolvidas as seguintes etapas: pesquisa bibliográfica e cartográfica; aulas e palestras nas escolas participantes do projeto, observações telescópicas, oficinas para realização de atividades práticas como o relógio do sol, réplica de foguete, bússola, entre outras atividades práticas; pesquisa de campo; aula-passeio ao Centro de Lançamento de Foguetes da Barreira do Inferno, em Natal/RN; exposição com o material confeccionado e mobilização envolvendo a comunidade escolar.

A importância do estudo da Astronomia e sua aproximação com a Geografia

Os temas de Astronomia estão tão presentes no cotidiano do cidadão, de maneira que as pessoas nem se dão conta deles. Alguns deles são: as estações do ano, a

orientação geográfica, os fusos horários, as marés associadas às fases da Lua (para as populações litorâneas), as concepções das constelações, o dia e a noite e os calendários.

A Astronomia e a Geografia sempre caminharam juntas, suas gêneses podem ser situadas na própria origem do homem, embora só tenham alcançado notoriedade com o florescimento da civilização grega.

Segundo Sobreira (2002), os temas astronômicos fornecem os elementos que completam o conjunto de fatores para a análise geográfica que interagem nos lugares, e conseqüentemente no espaço geográfico, o que torna o estudo e a compreensão da Astronomia tão importante no ensino da Geografia.

Sabe-se que a busca de explicações sobre o universo, sobre os fenômenos naturais, a origem da Terra, e até a nossa própria origem sempre acompanharam o homem ao longo da história da humanidade. Na parte inicial da sua história, a Astronomia envolveu somente a observação e a previsão dos movimentos dos objetos no céu que podiam ser vistos a olho nu. As constantes indagações levaram o homem a examinar as estrelas e a perguntar o que seriam aqueles incontáveis pontos de luz espalhados pelo céu escuro da noite; a ver o sol nascer todos os dias no mesmo lugar, no horizonte leste, depois cruzar o céu inteiro até se pôr do outro lado, no horizonte oeste, assim como as estrelas (SOBREIRA, 2003).

Dessa forma, o maior de todos os feitos da Astronomia na Antiguidade, foi o esquema do Universo traçado pelo astrônomo e geógrafo grego Claudius Ptolomeu, no ano 140 d. C., ele reuniu num único livro todos os conhecimentos astronômicos obtidos até então. Nele Ptolomeu apresentou a teoria geocêntrica, onde afirmava que a Terra, o nosso planeta, era o centro do Universo.

Como sempre acontece na ciência, com os avanços das pesquisas, o sistema de Ptolomeu ficou ultrapassado, sendo substituído pela teoria heliocêntrica de Nicolau Copérnico (1473-1543), provocando uma revolução na astronomia, para ele o Sol, e não a Terra, era o centro do universo. Todos os planetas, asteróides e cometas giravam em volta do sol. No sistema de Copérnico, a terra é apenas um entre os diversos planetas do sistema solar. Em 1610, o italiano Galileu Galilei passou a examinar o céu usando um telescópio, até então todas as observações eram feitas a olho nu.

Nesse contexto, o modelo heliocêntrico do Sistema Solar foi defendido, desenvolvido e corrigido por Galileu Galilei e Johannes Kepler. Kepler foi o primeiro a desenvolver um sistema que descrevesse corretamente os detalhes do movimento dos planetas com o Sol no centro. No entanto, Kepler não compreendeu os princípios por

detrás das leis que descobriu. Estes princípios foram descobertos mais tarde pelo físico e matemático inglês Isaac Newton, que mostrou que o movimento dos planetas se podia explicar pela Lei da Gravitação Universal e pelas Leis da Dinâmica. Dessa forma, é a força da atração gravitacional da nossa estrela que prende à sua volta milhares de corpos menores, dos planetas aos cometas e asteroides. Foi essa descoberta que Newton anunciou em 1687, num livro chamado *Princípios Matemáticos da Filosofia Natural*.

A existência de nossa galáxia, a Via Láctea, como um grupo separado das estrelas foi provada somente no século XX, bem como a existência de galáxias "externas", e logo depois, a expansão do universo dada a recessão da maioria das galáxias do nosso planeta. A Cosmologia fez avanços enormes durante o século XX, com o modelo do Big Bang fortemente apoiado pelas evidências fornecidas pela Astronomia e pela Física, tais como a radiação cósmica de microondas de fundo, a Lei de Hubble e a abundância cosmológica dos elementos.

O Universo em que vivemos possui segredos jamais imaginados pelo homem, fruto da pequena proporção que ocupamos diante de um Cosmos de extremos infinitos. Para Bucciarelli (2001), a Astronomia funciona como um instrumento que sacia a sede humana em desvendar esses segredos, cuidadosamente guardados no interior de galáxias, quasares, pulsares, além da existência de todos os elementos que preenchem o espaço cósmico, o vácuo, não mais vazio como se pensou em outros tempos. Objetos voadores não identificados (OVN's), o homem na lua, os projetos espaciais, a primeira missão turística espacial, entre outros fatos, são assuntos que fazem parte de nosso cotidiano.

As Contribuições da Geografia para a abordagem interdisciplinar no Ensino Fundamental e Médio

A origem da Geografia remonta à Antigüidade clássica. A Geografia nasce entre os gregos que são os primeiros a registrar de forma sistemática os conhecimentos ligados a esse ramo do saber. Segundo Pereira (1999), a Geografia moderna teve sua gênese na Alemanha (com Humboldt e Hitter) e seu amadurecimento somente ocorreu no século XIX, devido às modificações dos modos de produção, da evolução das técnicas cartográficas e do próprio desenvolvimento das ciências em geral.

Diante dessa assertiva, a Geografia enquanto Ciência evoluiu rapidamente ganhando novos contornos, como coloca Andrade (1993),

Hoje ela não é mais a ciência que estuda e descreve a superfície da Terra, mas a ciência que tenta explicar o espaço produzido pelo homem, indicando as causas que deram origem a formas resultantes de relações entre a sociedade e a natureza (ANDRADE, 1993, p.20).

A ciência geográfica era, no início, caracterizada por descrever fenômenos da Terra, sem estabelecer nenhuma relação entre estes fenômenos e os aspectos sociais e econômicos. Entretanto, segundo Andrade, atualmente “cabe a Geografia estudar as formas que o espaço apresenta, explicar a origem e a formação destas formas e indicar as direções que as transformações futuras podem tomar” (ANDRADE, 1993, p.20).

No período da inserção da Geografia nos currículos escolares (século XIX) e até o surgimento da chamada Geografia Crítica (final do século XX), esta disciplina somente analisava as características físicas do espaço, sem considerar o fato deste espaço ser dominado pelo homem, que assim o fazendo, estava exercendo cidadania.

A Geografia hoje pode ser definida como um ramo do saber científico que se dedica ao estudo das relações entre a sociedade e a natureza; e que, segundo Pereira (1999) esta ciência, dedica-se a estudar “a forma como a sociedade organiza o espaço terrestre, com o objetivo de explorar e dispor dos recursos naturais” (PEREIRA, 1999, p. 54).

Em 1997, o Ministério da Educação e Cultura – MEC, divulgou os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’s para o Ensino Fundamental, na quais, entre outras orientações, indicava a necessidade e a conveniência de práticas interdisciplinares. Posteriormente, em 1999, o MEC divulga os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, onde nas orientações específicas para a área de Ciências Humanas e suas Tecnologias, área onde a geografia faz parte, indica também a necessidade de práticas interdisciplinares; um dos pilares nos quais se assenta a atual legislação, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, Lei n.º 9.394/96.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN’s (2001), da área de Geografia, constata-se que os temas de Astronomia que mais se aplicam à abordagem geográfica são: Orientação geográfica; Estações do ano; Movimentos da Terra; movimento das Marés.

De acordo com Sobreira (2003), alguns dos temas de Astronomia ensinados nos livros didáticos de Geografia estão aquém dos objetivos sugeridos pelos PCN’s do Ensino Fundamental, tais como: o Sistema Solar, as estrelas, as galáxias e o Universo,

demonstrando quase total descompasso entre os manuais didáticos que estão no mercado e os parâmetros curriculares do MEC.

Mesmo havendo sugestões dos PCN's para trabalhar temas astronômicos, o fato é que os professores de Geografia não foram e não são preparados para lecionar e refletir sobre esses diversos assuntos.

Nesse sentido, verifica-se que há um razoável destaque nos livros didáticos de Geografia para a área científica – a Astronomia – que normalmente não faz parte das matrizes dos cursos de bacharelado e licenciatura em Geografia e nem dos cursos de Pós-Graduação em Geografia; o que demonstra que esta é uma importante interface de estudos geográficos que deve ser mais apreciada pela Geografia das universidades (SOBREIRA, 2002).

Para minimizar esses problemas, o ideal seria que os licenciandos de Geografia, em todo o país, pudessem cursar disciplinas optativas como a de Astronomia, aplicadas às especificidades que exige a carreira de Geociências. Aos professores formados em Geografia, por sua vez, seria recomendável haver cursos e/ou oficinas de Ensino de Astronomia aplicado à Geografia, tal como ocorre em alguns cursos em São Paulo, que se aproximam deste tema; exemplo do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – IAG, da Universidade de São Paulo - USP e na Sociedade Brasileira para o Ensino de Astronomia (SBEA).

Nesse contexto, entre as experiências exitosas para a popularização da astronomia no Brasil, merece destaque a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), organizada pelo professor João Batista Garcia Canalle, do Instituto de Geociências da UERJ; esta atividade de extensão começou em 1999, com 15.000 alunos participantes, em 2000 com 24.000 alunos e em 2001 tivemos 46.000 alunos participando.

A popularização da Astronomia nas escolas públicas do município de Passa e Fica - RN

Este trabalho busca popularizar o estudo da Astronomia nos ensinamentos fundamental e médio das escolas públicas e particulares do município de Passa e Fica, localizado na Mesorregião do Agreste Potiguar e na Microrregião do agreste Potiguar. Este projeto seguiu as seguintes etapas metodológicas de trabalho:

- a) Pesquisa bibliográfica e suporte técnico-metodológico enviado pela coordenadoria da OBA, tais como livros, livretos, revistas, apostilas, artigos científicos, cartazes, DVD's e CD's com o objetivo de subsidiar as atividades práticas experimentais e observacionais.
- b) Apresentação e convite para participar do projeto nas escolas da rede pública e privada da cidade, tendo em vista convidar os professores colaboradores e equipe técnica, com o intuito de despertar o interesse e comprometimento nas atividades desenvolvidas no âmbito escolar e na comunidade.
- c) Aulas teóricas e práticas, palestras e discussão sobre os seguintes temas: Astronomia, Astronáutica e Meio Ambiente, oficinas para realização de atividades práticas como o relógio do sol, réplica de foguete, bússola, etc., conhecimentos estes essenciais para o embasamento do projeto e para as provas da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica – OBA.
- d) Participação dos alunos nas Olimpíadas Brasileiras de Astronomia e Astronáutica – OBA, desde o ano de 2007 até a presente data, há a participação de todas as escolas do município, onde realizam as provas referentes ao nível 3 (para os alunos do ensino fundamental) e nível 4 (para os alunos do ensino médio).

Os próximos passos do projeto foram pesquisas de campo ao Centro de Lançamento de Foguetes da Barreira do Inferno - CLBI, em Natal/RN e visitas ao Planetário do Espaço Cultural em João Pessoa/PB; como formar de aprofundar as discussões e gerar um espaço contínuo de debate sobre a importância da Astronomia e da Astronáutica no nosso dia-a-dia.

A construção do relógio do sol como atividade prática-experimental

O Sol é estrela da qual depende toda a vida na Terra e ele, felizmente, tem um comportamento extremamente regular em sua aparente trajetória no céu. Usaremos esta regularidade do aparente movimento do Sol para construirmos um relógio de sol. Vamos orientá-lo para que construa um relógio, cujas horas serão lidas pela sombra de um ponteiro fixo sobre uma base na qual estão marcadas as horas.

Aparentemente o Sol gira ao redor da Terra e que gasta 24 horas para dar uma volta completa. Num círculo temos 360 graus, logo, dividindo 360 graus por 24 horas obtemos 15 graus para cada hora. Ou seja, o Sol “gira” **15 graus em cada hora** ao redor da Terra. Nesse contexto, a confecção do relógio será bem simples, pois terá só um ponteiro e somente as linhas das horas inteiras, ou seja, ele não vai marcar minutos e segundos. Segue abaixo as etapas para a construção do relógio de sol:

1. Providencie uma varetinha fina de 6 a 10 cm de comprimento (palito de dente, pedaço de vareta de pipa, vareta de churrasquinho, tubinho de tinta de caneta, etc.). Esta varetinha projetará sua sombra sobre o “mostrador das horas” (veja a figura 1).

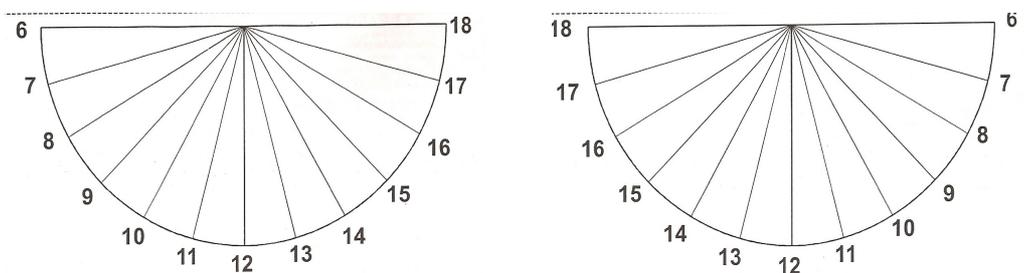


Figura 1: Mostradores de horas do relógio de sol
Fonte: CANALLE, 2007.

2. Recorte as figuras com as “linhas das horas” (Figura 1) e cole num pedaço de caixa de sapato (ou qualquer outro tipo de caixa de papelão). Cole um “mostrador das horas” em cada lado do papelão, tal que um mostrador fique bem atrás do outro, mas no outro lado do papelão, claro. Este papelão precisa ter de 18 a 20 cm de largura e uns 20 ou 25 cm de altura.

3. A parte mais difícil: descobrir a LATITUDE da sua cidade.

4. Recorte a figura da “base de apoio” do relógio de sol (Figura 2) e recorte dela um “bico” que tenha justamente um ângulo igual ao da LATITUDE da sua cidade, começando a contar a partir do 0 grau. Cole o que sobrou da figura 2 depois de recortado o “bico” num outro pedaço de papelão que tenha a mesma forma da figura 2 depois de recortado o “bico”.

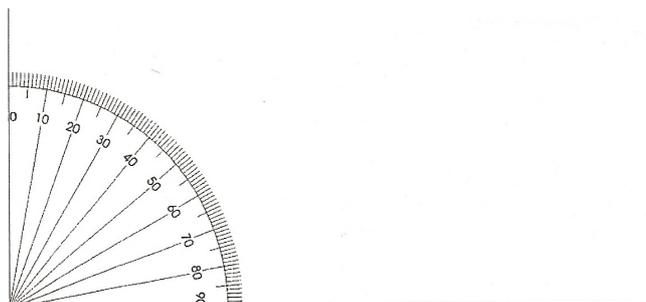


Figura 2: Base de apoio do relógio do sol.
Fonte: CANALLE, 2007.

5. Cole a “base de apoio” do relógio de sol (aquele lado do qual você recortou o “bico”), já preparado no item 5, no papelão no qual estão colados os “mostradores das horas”. Mas de qual lado? Se você mora no hemisfério Sul, do lado em que a numeração do mostrador tem o 6 à direita e o 18 à esquerda de quem olha o mostrador. Se você mora no hemisfério Norte cole a “base de apoio” do lado do papelão em que o mostrador tem o 6 à esquerda e o 18 à direita de quem para ele olha. Espere secar bem! Veja a figura 3.

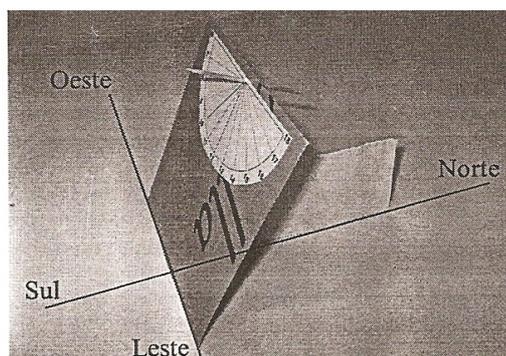
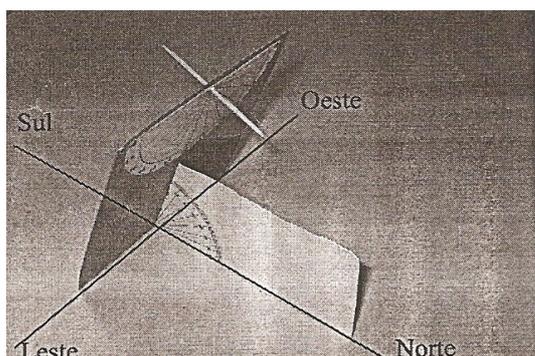


Figura 3: Fotos do relógio do sol montado e já orientado ao longo da linha Norte-Sul.
Fonte: CANALLE, 2007.

6. Usando um alfinete ou agulha fure o mostrador das horas bem no centro das linhas das horas. Por este furo atravessa até a metade a varetinha providenciada no item 1. Veja a foto 3. Pronto! Está pronto o seu relógio de sol! Parabéns! Agora é só saber ORIENTAR ele para que a sombra da varetinha projete sobre as “linhas das horas” a hora solar verdadeira, a qual pode ser bem “próxima” da hora do seu relógio de pulso, dependendo de sua longitude e época do ano.

7. Claro que o relógio de sol só funciona sob o Sol e numa certa direção privilegiada. Qual direção? O relógio de sol tem que ficar com a varetinha ao longo da linha NORTE-

SUL, apontando para o SUL se você mora no hemisfério Sul e apontando para o NORTE se você mora naquele hemisfério. Veja a foto 3, na qual o relógio de sol está com a ponta mais alta da vareta no lado SUL, pois aquele da foto foi construído para ser usado no Rio de Janeiro, que fica no hemisfério Sul, como você sabe.

Considerações Finais

De acordo com os resultados, o trabalho interdisciplinar entre a Geografia e a Astronomia produziu um espaço privilegiado para a construção e popularização do conhecimento científico pautado na realidade vivenciada pelo aluno, sempre com um olhar crítico e construtivo, a qual, muitas vezes, é ignorada no trabalho escolar.

Uma parte da solução para os problemas do ensino de Astronomia em Geografia é realizar atividades com materiais didáticos clássicos e alternativos e efetivamente se fazer as correções dos livros didáticos. Estas ações podem se constituir em um auxílio ao professor de Geografia que quer ensinar alguns dos temas de Astronomia.

Nas escolas, bem como nos centros de ciência, no cinema, na televisão, nos jornais, a Astronomia está presente. Assim, um trabalho que vise a difusão adequada e dentro dos padrões educacionais vigentes se faz necessária. O resultado dessa pesquisa proporcionará ao professor, seja dos Ensinos Médio ou Fundamental, um produto que poderá ser por ele utilizado para que consiga explorar melhor o sentimento aguçado das crianças e jovens na sede de conhecimento.

Referências

ANDRADE, Manuel Correia de. **Caminhos e Descaminhos da Geografia**. Campinas: Papirus, 1993.

BRASIL. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais, 5ª a 8ª séries – vol. 5. Geografia. Brasília: Ministério da Educação (MEC), 1998.

_____. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares – Ciências Humanas e suas tecnologias. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnologia, 2002.

BUCCIARELLI, Pablo. **Recursos didáticos de Astronomia para o ensino médio e fundamental**. São Paulo, 2001. 57 f. Monografia (Licenciatura em Física). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

CANALLE, João Batista Garcia. Atividades práticas da X Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica – OBA. **A construção do relógio do sol**. Rio de Janeiro: Instituto de Física/UERJ, 2007.

SOBREIRA, Paulo Henrique A. Astronomia no Ensino de Geografia: Análise crítica nos livros didáticos de Geografia. In: **Anais...** XIII Encontro Nacional de Geógrafos. João Pessoa: AGB/UFPB, 2002.

SOBREIRA, Paulo Henrique A. **Astronomia no ensino de Geografia**: Análise crítica nos livros didáticos de Geografia. Dissertação (Mestrado em Geografia), FFLCH-USP, São Paulo, 2003.

PEREIRA, R. M. F. A. **Da Geografia que se ensina à gênese da Geografia moderna**. 3 ed. Florianópolis: UFSC, 1999.

Recebido em 13 de julho de 2012.

Aceito para publicação em 13 de novembro de 2012.