

LOCALIZANDO PEDACINHOS DO CÉU: CONSTELAÇÕES EM CAIXAS DE SUCO⁺*

Deisy P. Munhoz
Alzira C. M. Stein-Barana
Cristiane Sommer Leme
Departamento de Física – UNESP
Rio Claro – SP

Resumo

A vida urbana, a correria do cotidiano e a poluição luminosa têm contribuído para que as pessoas não olhem mais para o céu noturno, tendo dificuldade de identificar até mesmo a constelação mais comum no hemisfério sul que é o Cruzeiro do Sul. Com o objetivo de incentivar o ensino de Astronomia, mesmo em aulas diurnas e de forma acessível a qualquer escola, é apresentado neste artigo um material lúdico-manipulativo e de baixo custo, que simula a configuração das constelações de modo a torná-las familiares para os alunos, que depois terão a oportunidade de reconhecê-las no firmamento. Busca-se também estimular o olhar para o céu, a identificação de constelações e a aquisição de conhecimentos científicos inerentes ao assunto.

Palavras-chave: *Constelações. Material Lúdico. Ensino de Astronomia.*

⁺ Finding bit of heaven: constellations in juice boxes

^{*} *Recebido: junho de 2011.*
Aceito: dezembro de 2011.

Abstract

The urban life, the everyday life rush and light pollution are factors that have contributed to people not looking to the night sky anymore, ignoring even the most common constellation of the Southern Hemisphere: the Southern Cross. Seeking to encourage the teaching of Astronomy in a way that is accessible to any school and even daytime classes, we present a playful and manipulative low-cost material, through which the constellations configurations can be simulated and become familiar to students, who will later be able to recognize them in the night sky. We also search for stimulating students to look at the sky, to identify constellations and to acquire scientific knowledge in the subject.

Keywords: *Constellations. Playful Material. Teaching of Astronomy.*

I. Introdução

O estudo do Universo fascina o homem desde a antiguidade e, no século XX, o desenvolvimento da tecnologia e da Astronomia permitiu avanços significativos no desvendar de seus segredos. Neste sentido, destacam-se as contribuições dos físicos Saul Perlmutter, Brian Schmidt e Adam Riess, ganhadores do premio Nobel de Física 2011, que desde 1990 estudam as violentas explosões resultantes da morte de estrelas anãs e as usam como uma “vela padrão” para medir as distâncias de objetos no universo. Por meio de suas observações, estes premiados cientistas defendem a teoria de que o universo está em expansão e que há uma força misteriosa por trás deste comportamento: a energia escura.

Contudo, ainda continua a busca por respostas para indagações como: Qual é a estrutura do Universo? Há vida, como a conhecemos, em outros planetas? Como será o Universo no futuro? Onde estão os Buracos Negros? A curiosidade move cientistas em suas pesquisas e leigos aguardam suas respostas. Paradoxalmente a estes fatos, nota-se que adultos e crianças pouco olham para o céu. No tocante às crianças e à contribuição que a escola poderia dar neste sentido, há o agravante de que suas aulas ocorrem no período diurno, o que dificulta a realização de atividades monitoradas de observação do céu noturno. Segundo o fundador da Rede de Astronomia Observacional (REA), o astrônomo amador Augusto Napoleão, tem ocorrido uma desconexão entre as pessoas e o Universo graças a fatores

como a correria do cotidiano e a poluição luminosa. Em entrevista concedida à revista *Projetos Escolares*, ele fez a seguinte afirmação:

... as crianças têm dificuldade em entender quando se fala sobre constelações, simplesmente porque não as vêem ... as constelações de Órion ou de Escorpião não significam nada, porque elas nunca as viram (NAPOLEÃO, 2009, p. 30).

Adicione-se a estes fatores a existência de lacunas relativas a conteúdos e metodologias de ensino de Astronomia na formação inicial do professor que atua no ensino fundamental, o que gera insegurança na abordagem desse tema em sua prática docente; além disso, a escassez da produção bibliográfica sobre o assunto, torna incipiente o ensino de Astronomia nas escolas (LANGHI, 2011). A situação vigente da educação em Astronomia no Brasil mostra que é necessário despertar, nos professores e nos escolares, a vontade de simplesmente olhar para o céu, resgatar o prazer de identificar constelações estelares e aproximá-los da mais antiga das ciências: a Astronomia. Assim sendo, apresenta-se, neste texto, uma forma lúdica de estudar constelações em sala de aula, por meio de um objeto-modelo, que, no caso, trata-se de uma caixa de suco adaptada para simular a configuração das constelações celestes.

O uso de objetos-modelo permite que os conhecimentos científicos acumulados pela Astronomia e outras ciências possam ser ensinados nas escolas, propiciando a passagem do saber sábio (científico) ao saber ensinado (escolar) (CHEVALLARD, 2005). Eles são representações de “objetos reais” e o ponto de partida para a elaboração de imagens conceituais (PIETROCOLA apud BUNGE, 1999, p. 15). Se os objetos-modelo puderem ser produzidos pelos próprios estudantes e estimularem a interação entre eles em torno de um dado conhecimento, a aula irá além da instrução oferecida pelo professor e se constituirá em um ambiente de aprendizagem (COUTINHO apud PETERS, 2006, p. 39).

Sob esta ótica, sugere-se que os estudantes construam seu objeto-modelo “constelações em uma caixa de suco”, orientados por seus professores, objetivando um completo envolvimento dos escolares em todas as etapas da atividade. O presente artigo traz, também, sugestões para o desenvolvimento da atividade didática, de modo a orientar e motivar os professores do Ensino Fundamental e Médio a trabalharem com temas de Astronomia em sala de aula.

II. Um pouco sobre constelações

A palavra constelação vem do latim sendo formada da união de: *com* (aglomerado) + *stella* (estrela) e significa “agrupamento aparente de estrelas”

(BOCZKO,1984). No passado, as constelações estavam associadas à mitologia e tinham como finalidade representar figuras de entes mitológicos no céu. Na Astronomia moderna, elas têm um significado prático e são definidas e confinadas em 88 regiões perfeitamente demarcadas na Esfera Celeste, com o objetivo de facilitar a localização dos corpos celestes no seu interior (CDCC, 2000). Constelações, portanto, não têm existência real. Estrelas de uma dada constelação estão a diferentes distâncias da Terra, mas, como o observador terrestre não tem a sensação de profundidade, tem a impressão de que elas pertencem a um mesmo plano.

Na antiguidade, as estrelas dispostas em uma dada configuração foram unidas por linhas imaginárias, compondo figuras conforme a imaginação e a perspectiva do observador terrestre. Desse modo, o desenho e o nome dessas figuras estão relacionados com a época, a cultura e as profissões dos povos que as observaram. A partir de 1925, a União Astronômica Europeia padronizou e catalogou 88 constelações, procurando preservar os nomes mais aceitos através da história (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2011; CDCC 2000). Todo astro visível ou não pertence a uma constelação em um determinado instante (LIVI, 1987).

Nomes como Órion, Centauro, Cassiopeia foram inspirados na mitologia grega; outros como Pavão, Índio, Ave do Paraíso surgiram na época dos grandes descobrimentos marítimos dos séculos XIII e XIV, sendo apresentados no catálogo do astrônomo Johannes Bayer em 1603 (ZIGUEL, 1967). Outros nomes de constelações, tais como Compasso, Relógio, Telescópio, foram acrescentados, em 1752, por Louis Lacaille (CDCC, 2000). Na constelação de Órion, as estrelas conhecidas como “Três Marias” e que pertencem ao cinturão do caçador Órion, representam três irmãos em uma canoa para o povo aborígine da Austrália, onde a proa é a estrela Beltegeuse e a popa é a estrela Rigel. Para os índios Tupinambás do Brasil, estas mesmas estrelas pertencem ao joelho da perna da constelação do Homem Velho, que teve sua perna cortada pela esposa, que queria casar-se com o cunhado (STASINSKA, 2010; AFONSO, 2006).

A Esfera Celeste tem um círculo máximo, chamado de Eclíptica, o qual representa a trajetória anual do Sol em seu movimento aparente ao redor da Terra. Desde 1952, a União Astronômica Internacional – IAU – definiu que, neste deslocar aparente pela Eclíptica, o Sol cruza treze constelações chamadas de zodiacais: Peixes, Áries, Touro, Gêmeos, Câncer, Leão, Virgem, Libra, Escorpião, Ofiúco, Sagitário, Capricórnio e Aquário (CDCC, 2000; OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2011). Esta faixa zodiacal é importante porque nela também se encontram a Lua e os planetas visíveis do sistema solar. A Fig. 1 ilustra o movimento anual aparente do Sol pelas treze constelações zodiacais.

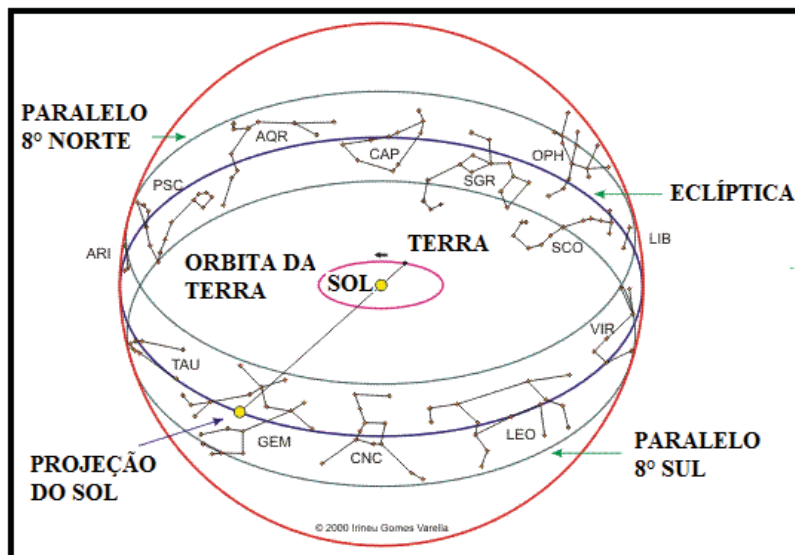


Fig. 1 - Movimento anual aparente do Sol pelas constelações zodiacais (fonte: <<http://www.brasilecola.com/upload/e/zodiaco.gif>>).

III. Visualizando constelações em uma caixa de suco

Para os estudantes e a população, em geral, não é uma tarefa fácil localizar as constelações em uma noite de céu estrelado. Inicialmente, há a necessidade de um conhecimento mínimo quanto à configuração das constelações para, então, reconhecê-las no céu. A seguir, vem a dificuldade em associar uma dada configuração de estrelas ao nome da constelação, que depende da interpretação de cada época, povo ou cultura. Também é preciso saber em que época do ano e hora, uma determinada constelação estará visível na cidade ou no país onde se fará a observação. Livros didáticos e para-didáticos de Astronomia básica são pouco conhecidos ou utilizados (PINTO; FONSECA; VIANNA, 2007). Visitas a observatórios e planetários ajudam nesta familiarização, mas nem sempre é possível, para o professor, realizar tais atividades com sua classe. Também a iluminação das cidades atrapalha a observação celeste noturna e, mesmo que haja a possibilidade de se deslocar para o campo, onde a visibilidade é melhor, a maioria das aulas, principalmente para crianças, é no período diurno. Há, ainda, *softwares* que simulam o céu noturno e que podem ser usados como ferramentas didáticas, porém a sua

utilização fica na dependência dos recursos computacionais da escola. Dessa forma, o conhecimento, a localização e a identificação das constelações, inclusive as mais populares, como o Cruzeiro do Sul, ficam prejudicados.

Neste contexto, buscando promover a familiarização com as constelações e incentivar o ensino/aprendizagem de Astronomia, mesmo em aulas diurnas e de forma acessível a qualquer escola, é apresentado, nas próximas seções, um material lúdico manipulativo e de fácil construção. Nele, a configuração das constelações pode ser simulada e se tornar familiar para as crianças que, posteriormente, poderão reconhecê-las no firmamento. São utilizadas caixas de suco (ou leite) longa vida com a tampinha “abre e fecha” para construir artefatos que simulam as constelações observadas na Esfera Celeste.

III.1 Construindo constelações

Para desenvolver os artefatos, são necessários os seguintes materiais: caixas de suco de 1 litro; papel cartão ou papel dobradura na cor preta; papel sulfite branco; cola ou fita adesiva; tesoura; papel de seda ou transparência para retroprojeter; agulha de costura ou alfinete e modelos para as constelações.

A partir da parte superior da caixa, marca-se $2/3$ da altura total, corta-se o $1/3$ restante e descarta-se esta parte inferior, como mostra a Fig. 2.a. Em seguida, cortam-se a folha preta e a branca em quadrados com área maior do que a seção reta da caixa; com eles, será construído um novo fundo com a configuração das constelações representadas por furos no papel preto. A sobra de papel será colada nas paredes da caixa (Fig. 2.b e 2.c), e a tampinha abre/fecha funcionará como uma “ocular/visor” do dispositivo (Fig. 2.c). O quadrado de papel preto é colocado primeiro, com o desenho da constelação voltado para o interior da caixa. Em seguida, recobre-se o mesmo com o papel branco (Fig. 2.b), pois este tem finalidades como: difundir a luz através dos furos simulando a luz das estrelas; diminuir o efeito da difração da luz, caso o orifício seja muito pequeno, e evitar, também, que objetos presentes na sala sejam vistos através dos orifícios (efeito visual semelhante à ampliação angular de uma lupa dos objetos próximos ao orifício (VUOLO, 1996)), o que dispersaria a atenção dos alunos.

As configurações das constelações são construídas usando modelos encontrados em livros ou *sites* de Astronomia através da transferência de seu desenho marcando pontos no papel de seda ou na transparência usada em retroprojeter. Esta cópia é colocada sobre o papel preto e nele, são feitos os furos que “representarão” as constelações. É útil apoiar este papel sobre um papelão, ou uma base relativamente macia, para facilitar, com isso, a perfuração com a agulha (Fig. 3).

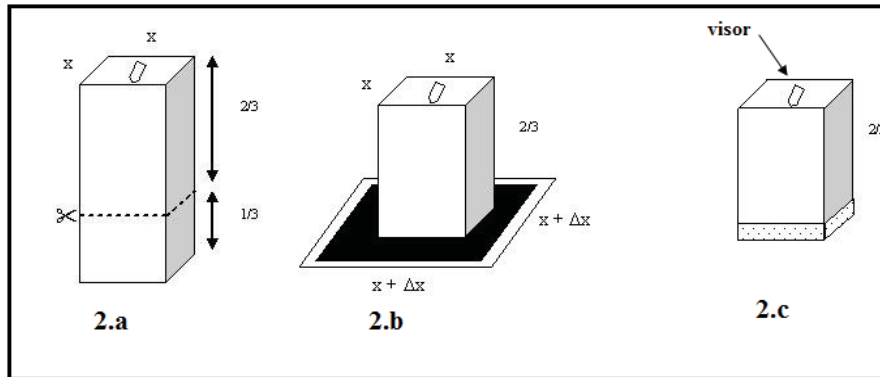


Fig. 2 - Confeção da caixa.

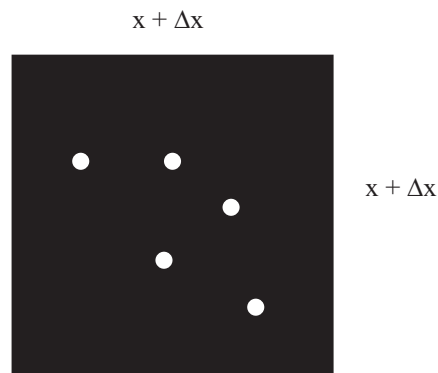


Fig. 3 - Papel preto com os furos que representam as constelações.

Os furos corresponderão às principais estrelas visíveis da constelação escolhida. Nos mapas de constelações, as estrelas mais brilhantes são indicadas por tamanhos maiores. Buscando esta analogia, sugere-se que sejam feitos furos ligeiramente maiores para as estrelas mais brilhantes e menores para as outras. Observar, no entanto, que o quão brilhante uma estrela aparece para um observador terrestre (brilho aparente) não está associado ao tamanho da estrela; na realidade, ele depende da energia emitida por unidade de tempo (luminosidade da estrela) e da sua distância da Terra. Aqui são usados furos maiores apenas para efeito de simu-

lação. De maneira geral, em uma constelação, a estrela mais brilhante é indicada pela letra grega α ; a seguinte, menos brilhante, é a β e assim por diante, conforme o brilho vai diminuindo (CDCC 2000). Contudo, há exceções a esta regra e uma estrela menos brilhante da constelação pode receber a classificação α em detrimento de uma mais brilhante. Por exemplo, na constelação de Gêmeos, a estrela mais brilhante, Pollux, designa-se com a letra β , enquanto a segunda em brilho, a estrela Castor, designa-se com a letra α (ZIGUEL, 1967).

Dirigindo o fundo da caixa para um lugar iluminado e olhando através da tampa, é possível observar, dentro da caixa, simulações das constelações visíveis na esfera celeste (Fig. 4).



Fig. 4 - Aluna olhando através da “ocular” do dispositivo pronto.

A Fig. 5 mostra a foto da constelação do Cruzeiro do Sul vista dentro da caixa de suco de suco e, também, um desenho dela com o traçado das linhas imaginárias. Conhecendo as constelações através destas simulações, o estudante saberá mais facilmente o que procurar no céu noturno. Sugere-se que sejam feitas várias caixas com diferentes constelações, dando preferência às mais conhecidas e visíveis na localidade onde está a escola.

Uma constelação muda de posição no céu conforme a hora, a época do ano, e, também, de acordo com a latitude da observação (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2010; MOURÃO, 1984). Neste artigo, foram usadas as configurações do céu noturno de Rio Claro, SP, (Latitude S 22° 24' 36.00”; Longitude W 47° 33' 36.00”; Altitude 624m e índice 3 de poluição visual), como modelos para desenhar as constelações obtidas através das simulações com o *software* livre “Stellarium”, disponível em <<http://www.stellarium.org/>>.

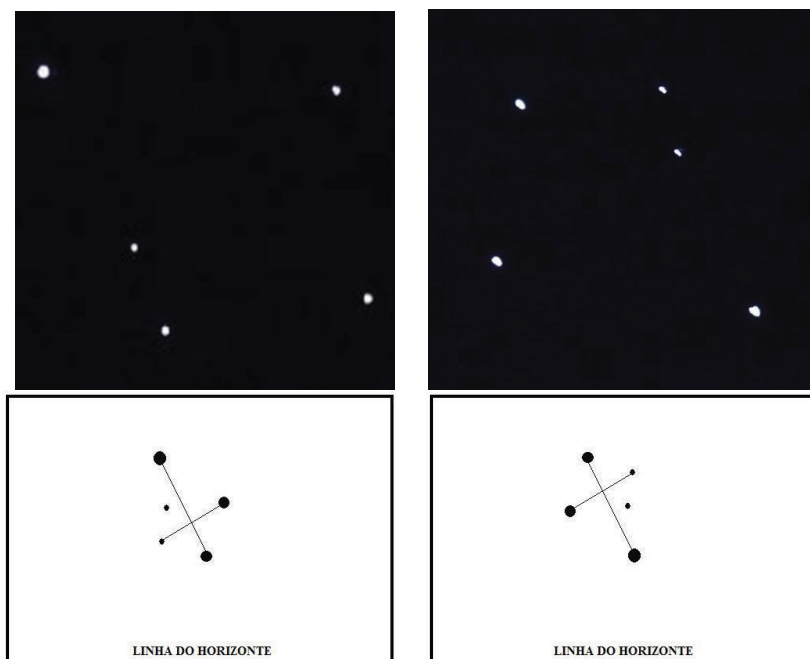


Fig. 5- A parte superior mostra a fotos da constelação do Cruzeiro do Sul obtidas através da ocular da caixa de suco simulando a observação em 10 de maio de 2011, às 5hs e às 20hs (S). A parte inferior mostra os esquemas utilizados na construção do fundo da caixa. A figura como um todo mostra a mudança de inclinação da constelação em relação à linha do horizonte, conforme muda o horário da observação.

O “Stellarium” é um aplicativo gratuito que simula a esfera celeste, mostrando o céu em 3D, como se o observador estivesse observando diretamente o céu, considerando as coordenadas do local e a hora da observação. Com ele pode-se simular o céu em diferentes locais, horários ou épocas do ano (GATES, 2009; LUCKAS, 2011). O aplicativo tem uma barra de ferramentas com vários recursos, entre eles um que permite visualizar as constelações com os traçados das suas linhas imaginárias formando as figuras associadas ao nome da constelação. Outros recursos tornam possível a sobreposição da visão artística, ou seja, os desenhos associados aos nomes (rótulos) das constelações. É, também, possível selecionar objetos do céu como, por exemplo, uma estrela, e obter informações como distância da Terra, nome da estrela e constelação a que pertence.

Ao apresentar as constelações para os alunos, é preciso lembrar que as estrelas pertencentes a uma constelação não estão fisicamente próximas umas das outras, embora apareçam lado a lado, quando se olha para o céu. Tem-se a impressão de que elas estão equidistantes do observador, como se pertencessem a um mesmo plano ou a uma mesma região do céu. Na realidade, elas estão a diferentes distâncias, mas suas projeções na esfera celeste as apresentam aparentemente próximas, como ilustrado na Fig. 6. Durante o uso do dispositivo construído para simular as constelações é importante salientar este fato.

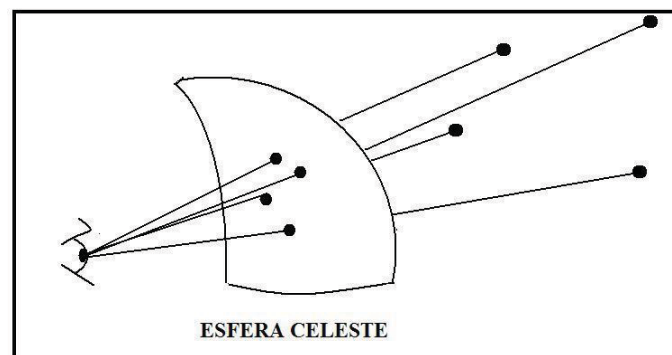


Fig. 6 - Estrelas aparentemente próximas no céu podem estar muito distantes entre si.

As Fig. 7, 8 e 9 apresentam as fotos das constelações obtidas através da “ocular” do dispositivo construído. Estão mostradas as constelações: Cão Maior, com a estrela Sirius; Órion, com as estrelas Betelgeuse, Rigel e as Três Marias; e Escorpião, com a estrela Antares. Também estão ilustrados os esquemas das constelações com as linhas imaginárias. Para cada constelação, foi construída uma caixa.

III.2 Brincando e aprendendo com as estrelas

O aparato proposto para o estudo das constelações já traz em si um aspecto lúdico que é a construção da caixa com a constelação. É interessante cada aluno fazer seu próprio dispositivo com uma constelação diferente dos demais colegas, pois, posteriormente, podem-se realizar trocas entre eles e cada um terá a oportunidade de descobrir qual a constelação que o colega construiu. As caixas podem ser

construídas antes ou após a apresentação dos mapas estelares em uma aula sobre constelações. Além disso, pode-se promover uma competição entre equipes da classe, sendo vencedora aquela que identificar corretamente o maior número de constelações.

Quando houver um estudo específico sobre corpos celestes, tais como estrelas supergigantes, outra atividade interessante seria desafiar os alunos a encontrarem entre as constelações construídas qual delas possui estes corpos, por exemplo, uma estrela supergigante vermelha, como é o caso da estrela Antares de Escorpião. Podem-se estudar as lendas associadas aos nomes das constelações, e estimular os alunos a identificarem as constelações correspondentes, explorando, inclusive, as constelações nomeadas pelos indígenas brasileiros.

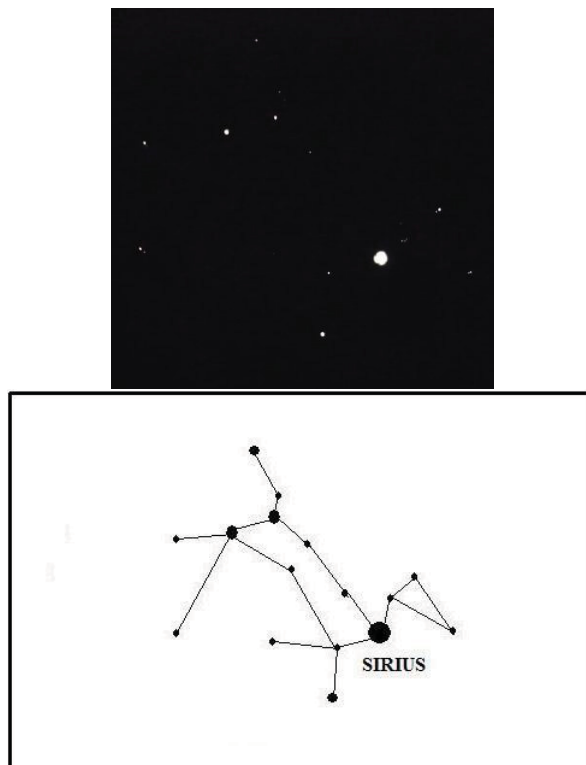


Fig. 7 - Acima, foto da Constelação Cão Maior, simulando a observação em 10 de abril de 2011, às 22hs, a oeste (O). Abaixo, esquema desta constelação.

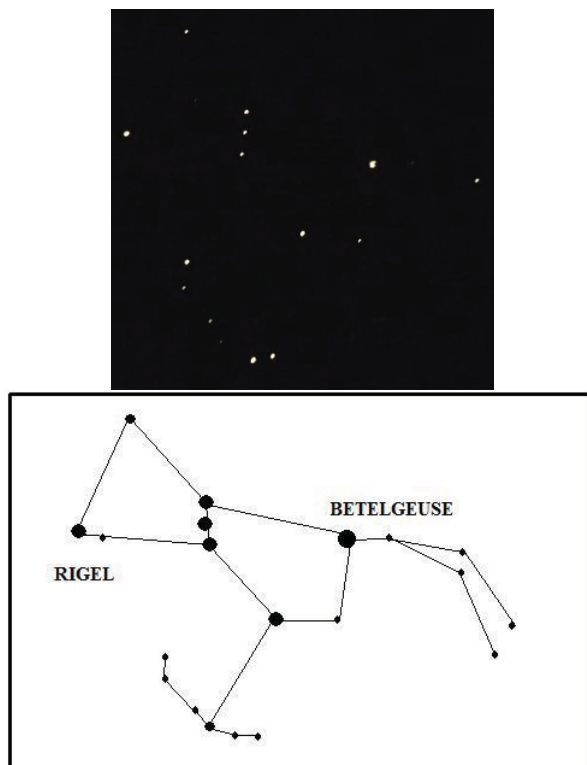


Fig. 8 - Acima, foto da Constelação Órion mostrando as estrelas Rigel e Betelgeuse, simulando a observação em 10 de março de 2011 às 21hs (O). Abaixo, esquema desta constelação.

Se possível, sugere-se a possibilidade de promover uma atividade noturna em que os alunos, orientados pelo professor, procurariam no céu algumas das constelações conhecidas.

Outro aspecto interessante seria estimular os alunos a levarem para casa suas constelações e, com a ajuda de seus familiares, identificarem algumas constelações na abóbada celeste, uma forma de permitir que a família participe do aprendizado e distribuir “pedacinhos do Universo para as pessoas”, visto que:

Infelizmente, os astrônomos não podem melhorar a distribuição de renda ou acabar com as guerras, mas a gente pode distribuir um pouco do céu para que as pessoas vejam o mundo de forma mais humanista (NAPOLEÃO, 2009, p. 31).

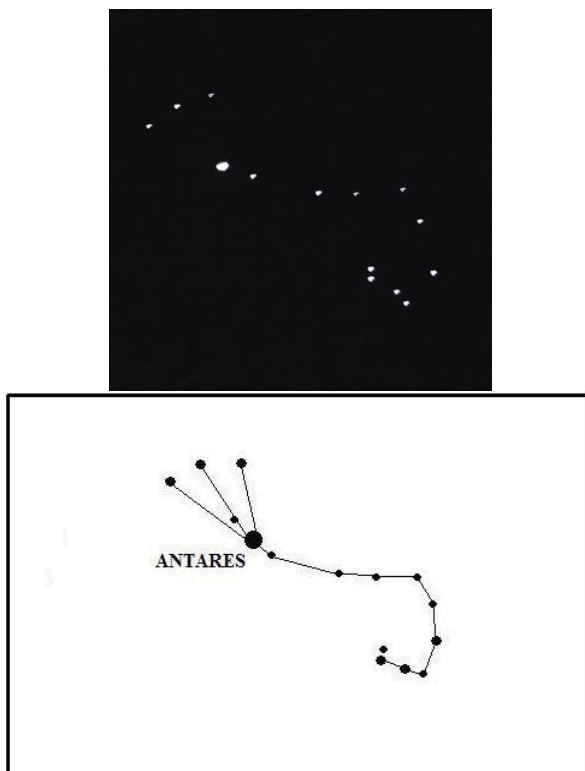


Fig. 9 - Acima, foto da Constelação de Escorpião mostrando a estrela Antares, simulando a observação em 10 de maio de 2011 às 20hs sudeste (SE). Abaixo, esquema desta constelação.

IV. Conclusão

O material e a atividade propostos são uma alternativa para as aulas realizadas no período diurno e para as escolas que não têm condições de realizar visitas a planetários ou observatórios. Também pode ser útil como complementação didática para as escolas que possuam condições de promover estas visitas. A construção do artefato é simples, seu funcionamento, bastante confiável, e seu manuseio não requer habilidade especial; desse modo, o objeto-modelo pode ser explorado com proveito nas salas de aula. A possibilidade de utilizar o aplicativo gratuito “Stellarium” permite a inserção de professores e alunos em mídias científicas,

favorecendo, também, a formação inicial ou continuada destes profissionais em Astronomia.

Referências

AFONSO, G. B. Mitos e Estações no céu Tupi-Guarani. **Scientific American Brasil**. Ed. Especial: Etnoastronomia, p. 46-55, 2006

AFONSO, G. B. **As Constelações Indígenas Brasileiras**. Programa Educacional Telescópios na Escola. Observatórios Virtuais, VITAE. Disponível em: <<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/indigenas.pdf>>. Acesso em: 18 abril 2011.

BOSCZKO, R. **Conceitos de Astronomia**. São Paulo, Edgard Blucher Ltda, 1984.

CDCC. **A Esfera Celeste**. São Carlos: Centro de Divulgação Científica e Cultural, Setor de Astronomia, USP, jun. 2000. Disponível em: <<http://www.cdcc.usp.br/cda/aprendendo-basico/esfera-celeste/esfera-celeste.htm>>. Acesso em: 25 abril 2011.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sábio al saber enseñado**. Tradução Claudia Gilman, 3. ed. Buenos Aires: Aique grupo editor, 2005.

COUTINHO, R. N. **Televisão universitária como ambiente de aprendizagem**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estácio de Sá.

GATES, M. **Stellarium User Guide**. Stellarium, março. 2009. Disponível em: <http://ufpr.dl.sourceforge.net/project/stellarium/Stellarium-user-guide/0.10.2-1/stellarium_user_guide-0.10.2-1.pdf>. Acesso em: 30 março 2011.

LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 28, n. 2, p. 373-399, ago. 2011.

LIVI, S. H. B. Abra sua Janela para o Céu. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 4, n. 3, p. 158-163, dez. 1987.

LUKAS, P. A Guide to Using Stellarium. Australia: The University of Western Australia's SPICE program, fev.2011. Disponível em:

<<http://www.spice.wa.edu.au/sites/default/files/A%20Guide%20to%20Using%20Stellarium.pdf>>. Acesso em: 30 abril 2011.

MOURÃO, R. R. de F. **Atlas Celeste**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1984.

NAPOLEÃO, T. A. **Viagem ao Universo** [fevereiro, 2009]. Entrevistador: **Revista Projetos Escolares**, São Paulo: Instituto Brasileiro de Cultura Ltda, Ed. 005, Edição Extra: Astronomia, fev. 2009 p. 29-32.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. **A Esfera Celeste**. Astronomia e Astrofísica, Porto Alegre: UFRGS, agosto 2010. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/esf.htm>>. Acesso em: 2 maio 2011.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. **Constelações**. Astronomia e Astrofísica, Porto Alegre: UFRGS, jan. 2011. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/const.htm>>. Acesso em: 2 maio 2011.

PIETROCOLA, M. Construção e realidade: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de ciências através de modelos. **Investigaciones em Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 3, dez. 1999.

PINTO, S. P.; FONSECA, O. M.; VIANNA, D. M. Formação continuada de professores: estratégia para o ensino de Astronomia nas séries iniciais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 71-86, abr. 2007.

STASINSKA, G. Por que as estrelas são importantes para nós? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 27, n. Especial, p. 672-684, dez. 2010.

VUOLO, J. H. Efeitos Visuais com Orifícios. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 191-193, set. 1996.

ZIGUEL, F. **Los tesoros del firmamento**. Moscou: MIR, 1967.