

OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE ASTRONOMIA: ALGUMAS SITUAÇÕES-PROBLEMA PROPOSTAS A PARTIR DO SOFTWARE STELLARIUM⁺*

Marcos Daniel Longhini

Faculdade de Educação – Universidade Federal de Uberlândia

Leonardo Donizette de Deus Menezes

Programa de Pós-graduação em Educação – PPGED/UFU

Uberlândia – MG

Resumo

No presente trabalho, apresentamos, inicialmente, uma discussão sobre a utilização de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) na Educação, mais especificamente, no que se refere ao seu uso em Ensino de Ciências. A partir disso, propomos seis atividades de ensino planejadas a partir de um programa computacional, o Stellarium (versão 0.10.1), tomado, por nós, como OVA. Tais atividades foram propostas na forma de situações-problema, as quais abordam temáticas relativas à Astronomia, como os movimentos e as posições do Sol, da Lua e das estrelas, assim como a localização geográfica.

Palavras-chave: *Objeto virtual de aprendizagem; Ensino de Astronomia; Atividades de Ensino.*

⁺ Learning Virtual Objects in Astronomy teaching: Some problem-solving proposals by Stellarium software

* Recebido: abril de 2010.

Aceito: agosto de 2010.

Abstract

This study aims initially to discuss the use of learning virtual objects (LVO) in Education, specially, concerning Science teaching. In this context, we proposed six teaching activities planned according to the Stellarium software (version 0.10.1), which was referred by us as a LVO. These activities were proposed as problem-solving that included themes relating to Astronomy, such as solar, moon and stars positions and movements and also geographic localization.

Keywords: *Learning Virtual Object; Astronomy teaching; Teaching activities.*

I. Introdução

Na literatura educacional, autores de diferentes áreas do conhecimento registram o desenvolvimento científico e tecnológico como característica marcante de nossa atual sociedade (KARSENTI, 2008; LÉVY, 1993; ALMEIDA e MORAN, 2005; SCHLUNZEN JUNIOR, 2005). As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) promovem significativas mudanças, influenciando indivíduos e culturas, quebrando barreiras de tempo e espaço, caracterizando-se como possibilidades de interação e construção de conhecimentos para essa e para as novas gerações. De acordo com Almeida e Moran (2005), “as rápidas e ininterruptas transformações nas concepções de ciência, aliadas à vertiginosa evolução e utilização das tecnologias, trazem novos e complexos desafios à educação e aos seus profissionais [...]”.

No que se refere à Astronomia, os conhecimentos adquiridos nos últimos cinquenta anos, por conta das missões espaciais, por exemplo, ampliaram nossa visão sobre o Universo quanto à sua origem, evolução e formação. Aos educadores, isso suscita certas questões, a saber: como desenvolver, na comunidade escolar, a interação de crianças, jovens e adultos com os conhecimentos dessa Ciência, tendo em vista a abstração e a complexidade de muitos de seus temas de estudo? Como promover situações/atividades de ensino que favoreçam a compreensão de fenômenos naturais, cuja duração estende-se por séculos, ou que só poderão ser presenciados num futuro distante, por exemplo?

Uma das possibilidades que vislumbramos na busca por resposta a tais questionamentos é o emprego de artefatos tecnológicos no ensino de Astronomia. Como exemplo, na informática educativa podem ser citados os *softwares* de simu-

lação, designados, no Brasil, pela terminologia geral de “Objetos de Aprendizagem” (O.A) (RIVED), ou por “Objetos Virtuais de Aprendizagem” (OVA), conforme Spinelli (2007) e Silva e Mercado (2008). A título de esclarecimentos, o RIVED é um programa da Secretaria de Educação a Distância – SEED, um órgão do Ministério da Educação (MEC), e que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem.

Neste trabalho, empregamos alguns recursos de um *software* gratuito, chamado *Stellarium* (versão 0.10.1), tomando-o como OVA para abordar temas introdutórios ao ensino de Astronomia. Entendemos que o recurso, em si, não necessariamente é uma ferramenta desenvolvida para o ensino de Astronomia; o que o torna um instrumental para o ensino é o olhar que se pode ter sobre ele. A partir dele, propomos algumas atividades de ensino, a título de exemplificar como tal recurso pode ser empregado.

II. O Stellarium como OVA

Nas palavras de Spinelli (2007, s/p), um OVA “não é apenas a simulação de um experimento real. É bem mais que isso. É uma situação, uma história, na qual o aluno percorre etapas, ou navega, como se costuma dizer, envolvido por um contexto que exige a compreensão de determinados conceitos científicos”. Enfatiza, ainda, que o OVA “é um recurso digital reutilizável que auxilia na aprendizagem de algum conceito e, ao mesmo tempo, estimula o desenvolvimento de capacidades pessoais, como, por exemplo, imaginação e criatividade” (ibid).

O *Stellarium* é um programa gratuito, de código-fonte aberto, que se constitui, segundo nossa interpretação, em um OVA com ampla capacidade para explorar aspectos relacionados à Astronomia. Ele permite mostrar o céu em condições muito próximas às reais, simulando o que podemos ver à vista desarmada ou empregando instrumentos astronômicos. Além disso, disponibiliza informações acerca dos corpos celestes¹ e também possibilita a visualização do céu a partir de ambientes como Marte, Lua e Oceanos, ou de sua própria residência ou escola, dependendo da versão empregada. Segundo informações obtidas no *website* oficial do programa, e no material elaborado por Gates (2007), é possível se ter uma ideia do conteúdo presente no programa: banco de imagens com mais de 600.000 estrelas; ilustrações das constelações de onze diferentes culturas; imagens de nebulosas (catálogo Mes-

¹ Suas distâncias (absoluta e relativa) até nós, magnitude, paralaxe, dentre outras.

sier completo); atmosfera, nascer e pôr-do-sol muito próximos ao real; planetas do sistema solar e seus satélites, eclipses solares e lunares, dentre outros.

O programa oferece ferramentas para lidar com as imagens, tais como: estrelas cintilantes; estrelas cadentes; chuvas de meteoros; controle de tempo e *zoom*; interface em diversos idiomas; projeção olho-de-peixe para redomas de planetários; controle de telescópios, dentre outros. O programa permite que o usuário realize ajustes personalizados, de modo a inserir as coordenadas geográficas do local onde mora ou de onde deseja visualizar o céu. Também possibilita configurá-lo para qualquer data e horário, de modo que se pode adiantar ou voltar no tempo, revelando a configuração do céu de qualquer época.

As possibilidades de exploração desse *software* são inúmeras, tornando-o um valioso objeto de ensino e de aprendizagem para o ensino de Ciências, Geografia e, mais especificamente, no campo da Astronomia. O *Stellarium* diferencia-se de outros OVA por não trazer situações-problema pré-determinadas. Ao se constituir como uma ferramenta aberta e de múltiplas possibilidades, propicia ao professor criar desafios ou questões para explorar temáticas relativas à Astronomia.

Para obter acesso a essa ferramenta computacional, a *homepage* (<http://www.stellarium.org/>) oferece *download* gratuito do programa, o qual possui diversas versões, sendo a (0.10.1) a que empregamos neste artigo. Por permitir trabalhar *offline*, as atividades podem ser realizadas em computadores sem acesso à *internet*, sem nenhum tipo de prejuízo.

III. Proposta de atividades de ensino

Antes de propormos algumas atividades de ensino, é necessário que apontemos de onde estamos falando, ou seja, do referencial adotado, mesmo que não discorramos, aqui, extensivamente, sobre o embasamento teórico que fundamenta nossa escolha. Apesar das controvérsias que têm se instalado em torno dos debates sobre as orientações construtivistas no ensino de ciências (ALIS; GIL PÉREZ, 1999; MARÍN MARTÍNEZ; SOLANO MARTÍNEZ; JIMÉNEZ GOMEZ, 1999; MATTHEWS, 2000; dentre outros), temos em mente, assim como afirmam Bastos et al. (2004), que alguns pontos são consensuais em torno de qualquer processo de ensino e aprendizagem que tenha como orientação o construtivismo, tomado como nosso referencial norteador. Citamos aqueles nos quais nos apoiamos, a saber: a) o indivíduo não é uma folha em branco, o que implica a valorização de suas ideias prévias; b) a aprendizagem pressupõe atividade mental, o que requer a participação ativa dos estudantes nas atividades de ensino e c) as ações de natureza intelectual

são desencadeadas por algum interesse, como uma pergunta ou um problema, o que nos levou a criar situações que se aproximam, de alguma forma, do cotidiano do aluno.

As atividades foram elaboradas na forma de questões, por nós designadas de “situações-problema”, as quais buscam envolver o estudante na busca por uma ou várias soluções possíveis, dependendo da situação. Conforme ressalta Sebastião (2004), elas requerem que os alunos mobilizem seus conhecimentos prévios sobre o que conhece a respeito da temática e os ponha em teste, agindo, portanto, sobre o Objeto Virtual de Aprendizagem por nós empregado, o *Stellarium* (0.10.1).

Pelas características da referida ferramenta, como apontamos anteriormente, são inúmeras as possibilidades que ele oferece para explorar aspectos relativos à Astronomia. Devido ao próprio espaço disponível para a publicação deste artigo, fizemos alguns recortes em tal leque de possibilidades, abordando alguns temas que consideramos introdutórios no estudo da Astronomia. Como exemplos, escolhemos o movimento aparente do céu, incluindo a Lua, o Sol e as estrelas como astros principais, e a localização geográfica sobre a Terra. As seis atividades elaboradas foram intituladas: “Um olhar atento para o nascente”; “A Lua que não dorme”; “O caçador fujão”; “Meu signo no céu”; “Carrossel do céu austral” e “A noite pode ser dia?”.

Apresentamos, a seguir, as atividades propostas. Buscaremos comentar, em cada uma, o objetivo a que se propõe e uma possível forma que o estudante pode encontrar para resolvê-la, empregando o *Stellarium* (0.10.1).

Situação problema 1: Um olhar atento para o nascente

Um aspecto comumente apresentado de forma errônea por alguns livros didáticos é a maneira de se localizar os pontos cardeais. Segundo Sobreira (2002), geralmente tais obras solicitam que os alunos observem onde o Sol nasce, afirmando ser, neste local, o ponto cardinal leste. Para localizar os outros pontos, solicitam que se estenda o braço direito em direção ao local onde o Sol nasce (suposto ponto leste); conseqüentemente, o braço esquerdo apontará para o oeste, a face do observador estará voltada para o norte, e suas costas para o sul. Isso implica, conforme ressalta Piffer (1997), que a sombra de um objeto, pela manhã, sempre apontará para o ponto cardinal oeste, algo que não é verdadeiro.

Até certo ponto, a atividade proposta está correta, desde que os livros didáticos indiquem que essa é a forma de encontrar os “lados cardeais” e não os pontos. Correções são possíveis, desde que as obras didáticas sejam complementadas com informações sobre qual dia do ano se deve fazer tal experiência para ob-

tenção precisa dos pontos cardeais, ou que ressaltem que o ponto no horizonte onde o Sol nasce e se põe muda no decorrer do ano.

Sebastiã (2004) revela, em sua pesquisa, que, dentre 194 alunos de um curso de magistério, 86% afirmam que o lugar onde o Sol aparece no horizonte não muda ao longo de um ano. Por fim, nenhum dos estudantes foi capaz de explicar as mudanças na posição de saída do Sol nas distintas estações.

Com base nesses apontamentos é que propomos a seguinte situação-problema:

Cristina é muito atenta aos fenômenos da natureza. Aprendeu que o Sol nasce no ponto cardinal leste e se põe no oeste. Com o braço direito apontado para o ponto leste e o esquerdo para oeste, à sua frente avistará o ponto cardinal norte e, às suas costas, o sul. No entanto, como observadora atenta, verificou que o Sol nasce, a cada dia, em posições sutilmente diferentes, perceptíveis somente com o decorrer de vários dias. Devido a isso, ela não sabe, portanto, onde está, precisamente, o ponto cardinal leste. Como você a ajudaria a encontrá-lo?

O local onde o Sol nasce nos informa, de maneira geral, o lado leste e, nele, encontra-se o ponto cardinal leste. No entanto, nosso astro-rei só surge nesse ponto em duas datas do ano: nos equinócios da primavera (por volta de 23/09) e do outono (por volta de 21/03). Com exceção desses dias, o Sol surge, no horizonte, em pontos que oscilam entre dois extremos, que ocorrem na data do solstício de verão (no hemisfério sul, por volta de 22/12), quando este ponto está mais deslocado para o sul, e no solstício de inverno (no hemisfério sul, por volta de 21/06), quando está mais deslocado para o norte. O inverso ocorre no hemisfério norte, nessas ocasiões.

Simulando o nascer do Sol em tais datas, o estudante poderá buscar por essas informações, conforme indicam as imagens da Fig. 1.

Situação-problema 2: A Lua que não dorme

É comum a concepção entre os alunos, e até mesmo entre professores, de que a Lua e o Sol nunca estão presentes no céu, simultaneamente (CAMINO, 1995; BISCH, 1998 e VEGA NAVARRO, 2001). Com base em tais resultados, propomos o seguinte questionamento:

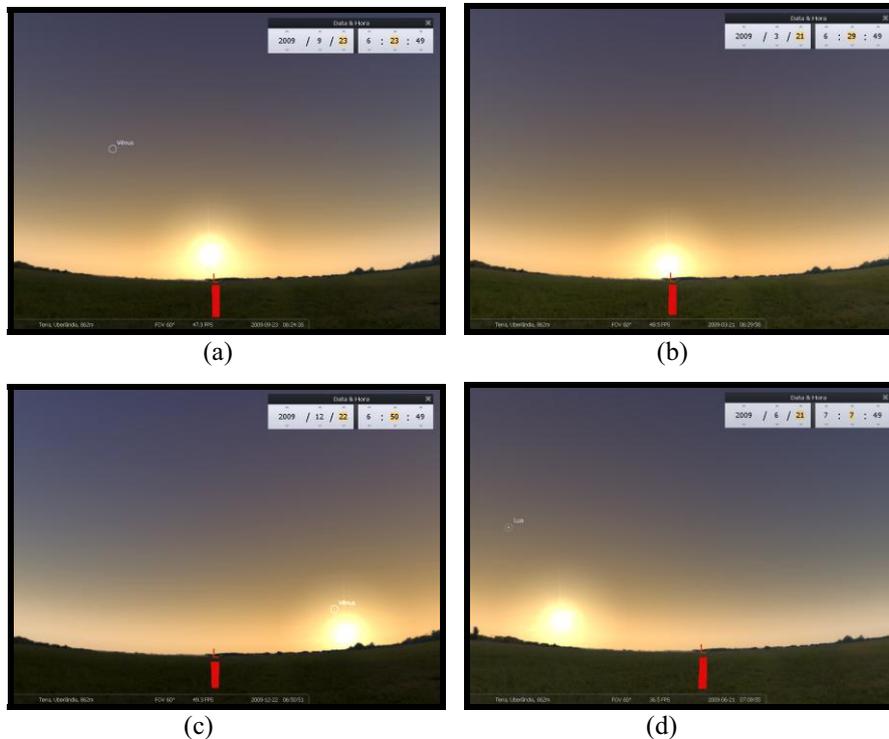


Fig. 1- Conforme Stellarium (0.10.1), diferentes posições, na mesma localidade, de onde surge o Sol em distintas datas. Em (a) 23/09, em (b) 21/03, ambos no ponto leste; em (c) 22/12, em (d) 21/06, ambas posições mais afastadas do ponto leste (adaptação de imagem com traço vertical demarcando o ponto leste).

Lúcia gosta de Astronomia. A menina ganhou uma luneta de seu pai e, com ela, foi observar seu astro preferido: a Lua. Naquela ocasião, Lúcia esperou, até a meia-noite, a Lua aparecer, mas, apesar do céu estar sem nuvens, ela não a encontrou. Seu pai, que lhe chamara para dormir, disse que esperasse para observá-la na manhã do dia seguinte. Lúcia ficou intrigada com tal sugestão. Seria mesmo possível observá-la na manhã seguinte?

A Lua não está “fugindo” do Sol, fazendo com que acreditemos que, todos os dias, quando nosso astro-rei se põe, ela surja no céu, e vice-versa. Isso só ocorre na data da lua cheia: quando o Sol se põe no horizonte oeste, ela surge no leste,

permanecendo no céu, em sua trajetória, até por volta do horário quando o Sol retorna ao horizonte leste.

Conseguimos ver a Lua por aproximadamente doze horas no decorrer de um período de 24 horas. A cada dia ela surge, no horizonte, cerca de cinquenta minutos mais tarde. Tomando a situação da lua cheia como exemplo, se ela surgir no horizonte cinquenta minutos mais tarde no dia seguinte (por exemplo, 18h50), ela também deverá permanecer visível para nós, pelo mesmo tempo excedente na próxima manhã (até por volta das 6h50). Assim sendo, se a Lua surgir no horizonte após a meia-noite, ela deverá permanecer no céu na manhã do dia seguinte, até completar doze horas visíveis. Tal simulação é possível de ser verificada no programa, conforme revelam as imagens abaixo:



Fig. 2 - Conforme Stellarium (0.10.1), na figura (a), no dia 15/08/2009, Lua apontando no horizonte leste às 2h45. Na figura (b), na mesma data, Lua presente no céu matutino, às 7h45 (adaptação para o nome Lua em destaque).

Situação-problema 3: O caçador fujão

O céu pode, equivocadamente, ser compreendido como um cenário estático, onde as estrelas encontram-se distribuídas nas mais diferentes constelações. A dinâmica do céu, tanto diurno quanto noturno, é um tema básico de Astronomia, que pode auxiliar os estudantes a compreender os movimentos que a Terra realiza, uma vez que mudanças significativas dos astros no céu não são mais do que deslocamentos aparentes, provocados pelos movimentos terrestres. Com base em tal premissa é que propomos uma situação-problema para instigar os alunos a pensar sobre o movimento aparente do céu noturno:

O avô de Mário é um senhor que mora em uma fazenda no interior de Minas Gerais. Ele adora contar lendas sobre estrelas. A que mais Mário gosta de ouvir é a do caçador Órion e seu cão, representados por constelações. Nas férias, Mário sempre vai visitar o avô, que o chama para se sentar no quintal da casa nas noites estreladas e lhe contar tais histórias. No recesso de julho, Mário pediu para seu avô observar a constelação do caçador e de seu cão, mas, desapontado, não as encontrou no céu, mesmo estando em boas condições climáticas. O que houve? O que poderia sugerir a Mário?

Em seu movimento ao redor do Sol no decorrer de um ano, a face da Terra voltada para a posição oposta ao Sol, ou seja, o lado escuro, vai tendo como cenário de fundo diferentes constelações, que se repetem de ano em ano, sempre à mesma época. Para os moradores do hemisfério sul, as constelações que Mário procurava são visíveis quase por toda noite, porém, no período do verão. Como as procurava na época do inverno para esta parte do globo, nem sempre é possível observá-la a maior parte da noite, ou, até mesmo, podem estar presentes no céu, mas durante o dia, o que não permite a observação.

A busca pela constelação de Órion e a investigação das datas e dos horários em que ela estará disponível para observação é algo que se pode fazer com o emprego do *Stellarium*, conforme revelam as figuras abaixo:

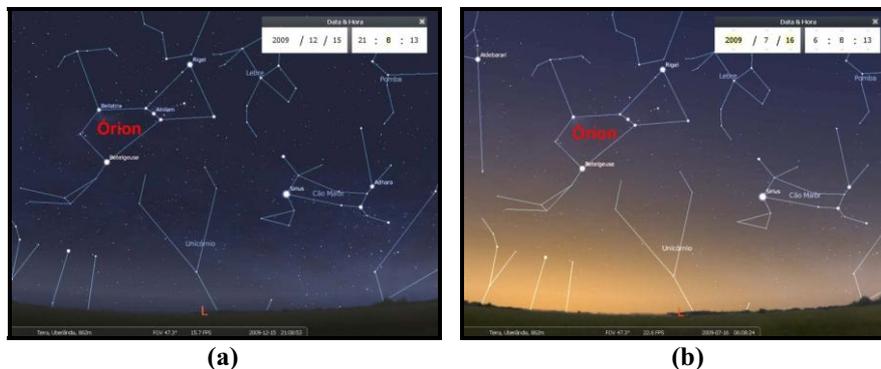


Fig. 3 - Com base no Stellarium (0.10.1), conforme figura (a), no dia 15/12/2009, às 21h08, Órion está visível no lado leste, e permanece visível por quase toda a noite. Na figura (b), no dia 16/07/2009, só é possível avistá-lo às 6h, pouco antes do Sol aparecer (adaptação para o nome da constelação em destaque).

Situação-problema 4: Meu signo no céu

A Astronomia é uma área do conhecimento humano, com princípios científicos, construída coletivamente por diferentes povos, em diferentes épocas. Por outro lado, a Astrologia, embora tenha precedido a Astronomia e tenha sido importante para seu surgimento, não tem compromisso com os fundamentos que regem a Ciência. Apesar da cisão que existe entre essas duas áreas de conhecimento, não se pode negar que a divulgação astrológica ocupa colunas em jornais, na TV ou no rádio, principalmente no que diz respeito aos signos de zodíaco.

As constelações formam o cenário de fundo por onde vemos o Sol “caminhar” no decorrer dos dias do ano; são as chamadas constelações do zodíaco. As que a Astrologia emprega nos horóscopos, por exemplo, são as mesmas da Astronomia. No entanto, enquanto esta considera treze constelações existentes na faixa do zodíaco, a Astrologia ignora a constelação de Ofiúco. Além disso, a Astrologia também não considera o correto período de tempo, em dias, que o Sol gasta para cruzar cada constelação.

Mas em que período, precisamente, podemos observar uma determinada constelação? É sobre isso que trata a próxima situação-problema:

Lara, que é uma apreciadora da Astrologia, nasceu em 8 de junho de 1973. Sabe tudo sobre seu signo, que é Gêmeos. Qual o melhor horário do dia 08/06/1973 para observar essa constelação?

Contrariamente ao que muitas pessoas acreditam, a constelação de Gêmeos não é possível de ser vista no céu noturno na data de nascimento de Lara. Quando se afirma que uma pessoa nasceu sob um determinado signo, na verdade, é porque avistamos aquela determinada constelação como pano de fundo da posição do Sol, naquele período do ano. Sendo assim, o melhor horário para avistar Gêmeos é durante o período em que o Sol estiver visível, o que, obviamente, ofusca o brilho de suas estrelas.

Manipulando o *Stellarium* (0.10.1) na data desejada, é possível verificar tais informações. Outro dado importante que o aluno pode perceber ao simular o movimento do Sol no dia em questão é que nosso astro-rei não tem a constelação de Gêmeos exatamente como fundo, e sim, Touro. Isso é devido ao movimento de precessão da Terra, que vai, no decorrer de milhares de ano, modificando a posição, no céu, para onde o eixo terrestre aponta.



Fig. 4 - Conforme Stellarium (0.10.1), às 15h20 do dia 08/06/1973, lado oeste. O Sol tem como fundo a constelação de Touro, ao lado de Gêmeos (adaptação para o nome da constelação de Gêmeos em destaque).

Situação-problema 5: Carrossel do céu austral

Uma das constelações mais comumente procurada nos céus do hemisfério Sul é a do Cruzeiro (*Cruzeiro*). Ela é representada em diversas bandeiras de países, como a brasileira, australiana ou da Nova Zelândia. Em torno da exploração dessa pequena constelação, existem alguns problemas conceituais, como aqueles encontrados por Sobreira (2002), a partir da análise de livros didáticos. Segundo o autor, muitas dessas obras apresentam informações que indicam que o Cruzeiro do Sul se localiza na direção do ponto cardeal sul, o que nos aponta que, para localizá-lo, basta encontrar essa constelação.

De fato, o Cruzeiro do Sul não se localiza no ponto cardeal sul; no entanto, basta olhar as Fig. 5a e 5b para perceber que o eixo maior da cruz do Cruzeiro do Sul aponta para o polo celeste sul (mais ou menos quatro vezes e meia o comprimento do eixo). E, a partir da localização do polo celeste sul, traçando uma linha vertical até o horizonte, tem-se o ponto cardeal sul.

Outros conceitos também apresentam problemas, como aponta Vesentini e Vlash (1998), que afirmam que a constelação do Cruzeiro do Sul só pode ser vista no hemisfério sul. Beltrame (1998) também observa que muitas obras solicitam aos alunos que procurem a constelação, sem oferecer nenhuma indicação que, dependendo do local, da época do ano ou do horário, ela não pode ser vista.

De forma a levantar alguns aspectos em relação a essa temática, propomos a seguinte situação-problema:

Marcelo, morador da cidade de Maceió, Brasil, gosta muito de observar o céu. Sua última descoberta é que o conjunto das estrelas do céu noturno parece girar em torno de um ponto razoavelmente próximo à superfície, localizado perto da constelação do Cruzeiro do Sul. Em um de seus e-mails destinados ao irmão, morador de Buenos Aires, Argentina, também apreciador do céu, pediu para que ele observasse esse ponto próximo ao horizonte, conforme suas recomendações. Seu irmão teve dificuldades de encontrá-lo, seguindo tal orientação. Explique porque o irmão de Marcelo teve dificuldades em encontrar tal ponto e qual procedimento poderia adotar para encontrá-lo.

O *Stellarium* (0.10.1) permite que as coordenadas do local onde se observa o céu sejam alteradas. Como Buenos Aires se localiza mais ao sul do que Maceió, o polo celeste sul estará numa região mais alta no céu do que na cidade de Marcelo. A partir de um comando que pode ser dado ao programa, é possível verificar a passagem mais rápida do tempo, o que permite observar que as estrelas giram em torno desse ponto, que está mais acima do horizonte, contrariamente ao que Marcelo havia indicado para seu irmão.



Fig. 5 - Conforme Stellarium (0.10.1), o marco em forma de cruz (adaptação da imagem) indica o ponto onde, aparentemente, as estrelas giram em seu entorno. A figura (a), em Maceió/AL, a figura (b), em Buenos Aires (adaptação representando o pólo celeste sul na forma de uma cruz vermelha).

Situação-problema 6: A noite pode ser dia?

Explorando, ainda, as variações nos períodos de Sol acima e abaixo da linha do horizonte, buscamos analisar casos extremos, como aqueles que ocorrem nas latitudes polares, tema relacionado à localização sobre a Terra. Assim, propomos a seguinte situação-problema:

Cristina gosta muito de conhecer lugares novos. Ouviu em um noticiário da TV que, em São Petersburgo, na Rússia, os moradores estão acostumados com as chamadas “noites brancas”, pelo fato de serem muito curtas em duração de tempo e o Sol se pôr somente um pouco abaixo da linha do horizonte, fazendo com que não escureça demais. Cristina gostaria de presenciar esse fenômeno natural. Que período você recomenda que ela viaje para lá? Explique sua resposta.

São Petersburgo é uma cidade que está localizada na latitude de, aproximadamente, 60°N . Como todas as localidades que possuem essa característica, um dos fatos ali presenciados, dependendo da época do ano, é a ocorrência de dias com muitas horas com o Sol acima do horizonte (noites curtas), ou o contrário. Os dias claros são mais longos próximos ao solstício de verão. O Sol se põe por um pequeno período de tempo, permanecendo poucos graus abaixo da linha do horizonte, o que faz com que as noites, nessa época do ano, não sejam tão escuras.

A busca pelo período do ano em que isso ocorre é algo que pode ser obtido pela simulação oferecida pelo *Stellarium*, conforme revela a imagem abaixo:



Fig. 6 - Segundo Stellarium (0.10.1), “noite branca”, às 0h30min, de 18/06/2009, em São Petersburgo (adaptação de legenda com o nome da cidade).

IV. Algumas considerações gerais

A proposta de atividades de ensino com o emprego de um Objeto Virtual de Aprendizagem, como as que aqui propomos, empregando o *Stellarium* (0.10.1), revela o potencial que essa ferramenta possui para simular fenômenos que podem ser inacessíveis ao professor em situações de sala de aula. Muitas outras possibilidades podem ser exploradas com o uso do mesmo programa, dependendo do tema ou do objetivo do docente. Nossa proposta, devido ao espaço limitado de uma publicação como esta, foi exemplificar com atividades a exploração de um recurso computacional para ensinar temáticas introdutórias ao estudo da Astronomia.

Esperamos que elas possam se constituir em um estímulo inicial para que outras atividades, problemas ou situações possam ser criadas pelos docentes, dependendo de sua programação e das condições de trabalho que possuem.

Referências bibliográficas

ALIS, C.; GIL-PÉREZ, D. ¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 503-512, 1999.

ALMEIDA, E. B.; MORAN, J. M. **Integração das Tecnologias na Educação**. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005. 204 p.

BASTOS, F.; NARDI, R.; DINIZ, R. E. S.; CALDEIRA, A. M. A. Da necessidade de uma pluralidade acerca do processo de ensino e aprendizagem em Ciências – revisitando os debates sobre o Construtivismo. In: NARDI, R.; BASTOS, F.; DINIZ, R.E.S. (Orgs.) **Pesquisas em ensino de ciências**: contribuições para a formação de professores. São Paulo: Escrituras, 2004.

BELTRAME, Z. V. **Geografia Ativa**: Investigando o ambiente do homem. São Paulo: Ática, 1998.

BISCH, S. M. **Astronomia no ensino fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores**. 1998. 301f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da USP, Universidade de São Paulo.

CAMINO, N. Ideas previas y cambio conceptual en astronomía. Un estudio con maestros de primaria sobre el día y la noche, las estaciones y las fases de la Luna. **Enseñanza de las ciencias**, v. 13, n. 1, p. 81-96, 1995.

GATES, M. Guia de usuário do Stellarium. Disponível em: <<http://www.stellarium.org/pt/>>. Acesso em: 20 jul. 2009.

KARSENTI, T. Impacto das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) sobre a atitude, a motivação e a mudança nas práticas pedagógicas dos futuros professores. In: TARDIF, M.; LESSARD, C. (Orgs) **O ofício de professor: história, perspectivas e desafios internacionais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 181.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

MARÍN MARTÍNEZ, N.; SOLANO MARTÍNEZ, I.; JIMÉNEZ GOMEZ, E. Tirando el hilo de la madeja constructivista. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 479-492, 1999.

MATTHEWS, M. Construtivismo e o ensino de ciências: uma avaliação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 17, n. 3, p. 270-294, 2000.

PIFFER, O. L. O. **Estudando as paisagens**. A ciência geográfica em ação – 5ª série. São Paulo: IBEP, 1997.

SCHLUNZEN JUNIOR, K. Tempos modernos, a comunidades corporativas inclusivas de aprendizagem. In: PELLANDA, N. M. C.; SCHLUNZEN, E. T. M.; SCHLUNZEN JUNIOR, K. (Orgs.) **Inclusão digital: tecendo redes afetivas/cognitivas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2005. p. 291.

SEBASTIÀ, B. M. La enseñanza/aprendizaje del modelo Sol-Tierra: análisis de la situación actual y propuesta de mejora para la formación de los futuros profesores de primaria. **Revista Latino-americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 1, p. 07-32, 2004.

SILVA, I. P.; MERCADO, L. P. L. Aplicação de objetos virtuais de aprendizagem no ensino de Física em turmas do segundo ano do Ensino Médio noturno de uma escola pública de Maceió. In: ENCONTRO DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, TRAJETÓRIAS E PROCESSOS DE ENSINAR E APRENDER: LUGAR

EM MEMÓRIAS E CULTURAS – *ENDIPE*, XIV, 2008, Porto Alegre. **Atas...**
Porto Alegre: Edipucrs, 2008.

SOBREIRA, P. H. A. **Astronomia no ensino de Geografia**. Análise crítica nos livros didáticos de Geografia. 2002. 75f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

SPINELLI, W. Os objetos virtuais de aprendizagem: ação, criação e conhecimento, 2007. Disponível em:
<<http://www.lapef.fe.usp.br/rived/textocomplementares/textolmodulo5.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2009.

VEGA NAVARRO, A. Tenerife tiene seguro de Sol (y de Luna): representaciones del profesorado de primaria acerca del día y de la noche. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 1, p. 31-44, mar. 2001.

VESENTINI, J. W.; VLACH, V. R. F. **Geografia Crítica**. O espaço natural e a ação humana. São Paulo: Ática, 1998.