

## O USO DE SIMULADORES NO ENSINO DE ASTRONOMIA

Willyan Ronaldo Becker<sup>1</sup>, Dulce Maria Strieder<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bolsista de Extensão do Programa Ações Afirmativas/Fundação Araucária  
UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Grupo de Pesquisa Formação de Professores de Ciências e Matemática  
Rua Universitária, 2069. Jardim Universitário.  
CEP 85819-110 Cascavel, PR

willyanbecker@hotmail.com

<sup>2</sup> UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Grupo de Pesquisa Formação de Professores de Ciências e Matemática  
Rua Universitária, 2069. Jardim Universitário.  
CEP 85819-110 Cascavel, PR

Dulce.Strieder@unioeste.br

*Resumo.* A Astronomia, enquanto campo do conhecimento humano, tem sua origem associada ao aperfeiçoamento da agricultura e sua evolução foi fundamental para a sustentação da vida humana no planeta. Atualmente, o ensino de ciências nas escolas tem contribuído na divulgação dos conhecimentos relativos a este campo do saber, entretanto, a formação dos professores ainda é insuficiente para uma abordagem que estimule os alunos à aprendizagem. Neste sentido, no presente trabalho abordamos uma alternativa metodológica/instrumental para a abordagem do tema em sala de aula, por meio do simulador Stellarium, e descrevemos momentos de formação continuada efetivados para instrumentalizar professores de ciências para seu uso. Os resultados indicam para a conscientização dos professores acerca do potencial do simulador na facilitação do ensino e da aprendizagem de Astronomia, ainda que estes reconheçam a necessidade de uma formação docente mais ampla.

### 1. Introdução sobre a Tecnologia e o Ensino de Ciências da Natureza

A educação brasileira passa, há décadas, por intensas reflexões e tentativas de reformulação quanto aos métodos utilizados pelos educadores em sala de aula. Atualmente, a interatividade é uma ação que se mostra bastante promissora, especialmente para jovens e crianças. A facilidade com que a tecnologia, presente no contexto vivido externamente à escola, tem de atraí-los pode auxiliar no processo educacional.

Miléo Filho (2011) explica que os motivos dos professores não atingirem seus alunos, no que se refere ao ensino, está ligado às estratégias de comunicação utilizadas. Para ele, os educadores têm dado pouca atenção às influências tecnológicas com que os estudantes têm contato, desde modos de vida, linguagens, entre outros, gerando alunos indiferentes ao que ele define como “cotidiano escolar”. Para além da indiferença de muitos educadores, está a realidade profissional enfrentada muitas vezes, em que é comum a ausência de laboratórios, tanto de informática quanto laboratórios para experimentos.

De acordo com Heckler et al (2007), com a tecnologia auxiliando no ambiente escolar, os alunos tem mais oportunidades de aprendizagem efetiva, aprofundando os conceitos vistos em sala de aula, uma vez que podem realizar simulações e ter contado com diversos textos relacionados com o tema.

Oliveira Júnior et al (2011) esclarece que na época em que vivemos a informação e a comunicação tornam-se fundamentais no dia-a-dia da população. O sistema educacional tem a necessidade de se aprimorar com base neste crescimento tecnológico, fazendo máximo uso dos elementos bons que ela trás.

Como a informatização ocorre cedo entre os jovens, a possibilidade de aplicá-la aos estudos torna-se fácil e atrativa. Miranda, Arantes e Studart (2011) acreditam que as simulações para fins pedagógicos serão uma nova metodologia para auxiliar a educação na atualidade e em um futuro próximo.

Heckler et al (2007) analisam que na busca do conhecimento, o computador tem papel fundamental ao fazer com que o aluno construa e interprete o conhecimento acerca de temas direcionados pelo professor. Os autores destacam que tal processo de educação é eficiente quando é construído um ambiente de trabalho em que possa haver a comunicação entre professor e aluno.

Tendo consciência de que a aprendizagem é um processo que envolve diferentes graus de dificuldade para os alunos, especialmente nos conhecimentos da área de física onde as dificuldades são, em geral, intensas, o uso de simuladores mostra-se como uma ferramenta alternativa no processo educacional. Oliveira Júnior et al (2011) afirmam que o uso de simulações colabora com o entendimento dos conceitos, muitas vezes abordados de forma abstrata em sala de aula.

Oliveira Júnior et al (2011) ainda apontam que as simulações, no ensino de ciências da natureza, especialmente a Física, objetivam representar fenômenos físicos que, por vezes, não podem ser realizados em laboratório experimental, criando a oportunidade para os alunos estudarem os conceitos. Porém, deve-se salientar que as simulações jamais devem substituir as aulas em laboratório experimental, mas sim serem usadas de forma equilibrada.

Muitos dos conceitos trabalhados em sala são, para os que têm contato pela primeira vez, de difícil visualização, sendo para uns uma extrapolação da realidade. Oliveira Júnior et al (2011) descrevem que, além de facilitar ao aluno entender e interpretar conceitos de difícil compreensão, dão a oportunidade de fazer a previsão de aspectos qualitativos de fenômenos físicos que muitas vezes são abordados apenas em equações matemáticas.

Vaniel, Heckler e Araújo (2011) esclarecem que o uso de simuladores colabora com a educação, permitindo o estudo de fenômenos físicos mais complexos através da imaginação. Miranda, Arantes e Studart (2011) acredita que a simulação oferece, a nível pedagógico, a construção de conceitos além de capacitar o reforço ou a reflexão ao seu entendimento.

Miranda, Arantes e Studart (2011) esclarecem que dos Objetos de Aprendizagem (OA) é esperado o desenvolvimento e aperfeiçoamento da imaginação das pessoas. Apoiando-nos neste pensamento, podemos fazer uso da tecnologia como Objeto de Aprendizagem, que além da facilidade que esta oferece, ainda possui grande atrativo aos alunos.

Miranda, Arantes e Studart (2011) observam ainda que a atual geração de alunos teve desde a infância o contato com a informática. Portanto, o emprego dela para colaborar com os processos de ensino e de aprendizagem tende a ser favorável. Estes mesmos autores acreditam que os simuladores como Objetos de Aprendizagem são uma ferramenta para a aprendizagem de forma autônoma, especialmente no que se refere ao ensino a distância, além de que muitos simuladores são encontrados na internet. Também colaborariam na identificação pelos próprios alunos de concepções alternativas. Salientam ainda que as simulações consistem em uma oportunidade de ensinar e aprender, mas o papel do professor ainda é imprescindível, juntamente com o contato a livros, resolução de problemas e experimentos em laboratório.

Para Vaniel, Heckler e Araújo (2011), o uso de simulações colaboraria na modernização das escolas, oferecendo um recurso auxiliar na formação dos alunos, favorecidos pela motivação. Também representaria uma ferramenta auxiliar as aulas, complementando as explicações do professor e oportunizando uma fonte de pesquisa para os alunos.

Os sistemas de ensino necessitam reformulação constante, pois a realidade em que cada geração de alunos vive é diferente da anterior. Vaniel, Heckler e Araújo (2011) esperam que os futuros docentes também estejam conscientes de que o sistema de ensino necessita ser aprimorado e que os cursos de graduação os preparem para tal, uma vez que os professores são vistos como “donos da informação” e que isto desestimula os alunos.

Wichnoski e Zara (2011) também defendem que no processo de aprendizagem, o uso de experiências virtuais pode ser um método de facilitar o entendimento e aumentar a proximidade do aluno aos temas físicos, permitindo com que os alunos reflitam sobre os aspectos qualitativos

envolvidos. Estes autores ainda citam que, embora haja relação da tecnologia com a ciência, esta ainda enfrenta resistência no que se refere ao ensino. Para estes autores, muitas estratégias de ensino ainda são embasadas no estilo “quadro-negro e giz”, com poucas atividades experimentais e uso de tecnologias.

Sobre a contribuição da tecnologia, Wichnoski e Zara (2011) analisam que o computador pode realizar simulações que na prática seriam difíceis de serem visualizadas. Outro favorecimento é o baixo custo com a implantação e manutenção deste tipo de laboratório.

O uso de simuladores para o ensino de conteúdos como os associados a Astronomia tem papel fundamental para a compreensão dos fenômenos, já que alguns eventos astronômicos podem confundir ou até mesmo iludir os observadores. Este tema será alvo de aprofundamento na sequência do texto.

## 2. Simulações no Ensino da Astronomia

Há pouco tempo o homem contemplava o céu de uma forma geocêntrica, ou seja, como se a Terra estivesse no centro do Universo. Modelos foram criados e aprimorados até que foi possível compreender o movimento dos astros no céu. Para nós na Terra, vemos um movimento diário aparente dos astros no céu. Tal evento é chamado ‘aparente’ pois quem realmente se move é a Terra.



(a) Galáxia Andrômeda



(b) Janela de Localização

**Figura 1. Exemplos do Software Stellarium**

Não é nada óbvia a percepção/compreensão do movimento da Terra uma vez que nossa localização favorece a visualização do movimento aparente. Uma estratégia que pode ser adotada para auxiliar na explicação deste tema é o uso de simuladores computacionais, visto que o aluno tem contato mais próximo com o objeto de estudo. Ele mesmo realizará suas observações, neste caso virtuais, e tem a possibilidade de testar suas hipóteses, elaborando explicações com o auxílio do professor.

Um simulador disponível na área da astronomia é o Stellarium, um software livre que simula um céu realista em tempo real. Com o Stellarium, é possível contemplar vários astros e corpos celestes como planetas, estrelas, nebulosas e galáxias (figura 1.a), posicionado na superfície da Terra.

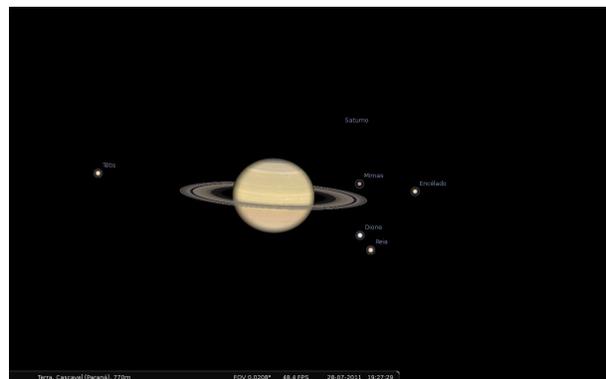
Pode-se também regredir ou avançar no tempo, que é um grande atrativo do programa, permitindo a visualização de eventos, tanto os já ocorridos como os atuais e os que estão para ocorrer, observando assim, os ciclos que ocorrem no céu e suas influencias nos ciclos que ocorrem na Terra.

O recurso de projetar o céu no exato local onde o aluno está contribui para um maior entendimento dos temas em estudo (figura 1.b). A possibilidade de observar as diferenças e semelhanças em relação ao outros locais também é de grande importância, evitando confusões de informações oferecidas por diferentes meios de comunicação e o local onde o aluno se encontra.

Com o Stellarium, pode-se acompanhar e entender as fases da lua, eclipses, movimento dos planetas e satélites, tanto naturais como artificiais. Seu zoom poderoso permite-nos observar detalhes surpreendentes dos corpos celestes, como se estivéssemos fazendo uso de um grande telescópio.



(a) Júpiter e algumas luas.



(b) Saturno.

**Figura 2. Exemplos de observação de planetas.**

O simulador Stellarium permite ainda a observação da disposição de constelações e da mitologia a elas associadas pelas populações de diferentes locais e culturas, mostrando as imagens e representações da cultura ocidental, de diversos povos indígenas como os Tupis-guaranis, da cultura coreana, dos egípcios, entre diversos outros, conforme mostrado na figura 3. Este recurso pode se tornar de grande valor para um estudo interdisciplinar em sala de aula, além de permitir a



discussão de elementos da História da Ciência.

### **Figura 3. Arte das constelações, pelo Stellarium.**

Ao considerar este simulador com grande potencial de contribuição para os processos de ensino e de aprendizagem em Astronomia, auxiliando no difícil caminho de superação de concepções alternativas dos alunos, os autores do presente trabalho decidiram por apresentá-lo a um grupo de professores de ciências por meio do oferecimento de oficinas, as quais serão descritas a seguir.

#### **2.1. Oficinas**

A formação continuada é uma valorosa forma de incentivar os professores ao uso de novas e/ou diferenciadas tecnologias em sala de aula. Como uma forma de auxiliar os professores do Ensino Fundamental e Médio no ensino de Astronomia, foram disponibilizados momentos de estudo, por meio da realização de oficinas sobre o Software Stellarium.

As oficinas fazem parte do projeto de “Ensino e Aprendizagem em Ciências da Natureza – Astronomia e Agricultura”, que visa analisar a influência da Astronomia na Agricultura e contribuir para a melhoria da aprendizagem na Educação Básica e a formação de professores integrando alunos do Ensino Fundamental e Médio, alunos da universidade, professores da escola e da universidade, em momentos de reflexão acerca do tema “Astronomia” e seu caráter interdisciplinar.

As oficinas realizadas até o momento foram duas, sendo estas consideradas “oficinas piloto” utilizadas como forma de observação das ações e reações dos professores e possível reestruturação do planejamento inicial deste momento de formação. O projeto de extensão acima citado, tem a previsão da realização de novos momentos formativos para o segundo semestre letivo de 2011.

As “oficinas piloto” sobre o uso do Stellarium foram disponibilizadas para um grupo específico de professores do Ensino Fundamental e Médio da região, que são também integrantes de um curso de especialização *lato sensu* gratuito intitulado “Especialização em Ensino de Ciências e Matemática” oferecido pelo Grupo de Pesquisa Formação de Professores de Ciências e Matemática do CCET/UNIOESTE em parceria com o CECA/UNIOESTE. Este curso de especialização tem um total de vinte e cinco (25) alunos, dos quais dezoito (18) mostraram-se interessados em realizar a oficina, sendo que, nas datas estipuladas, onze (11) compareceram livremente para este momento de formação.

As oficinas foram realizadas no laboratório de Física do Núcleo de Estudos Interdisciplinares da UNIOESTE e tiveram duração de quatro horas (4h). O simulador foi instalado previamente nos computadores deste

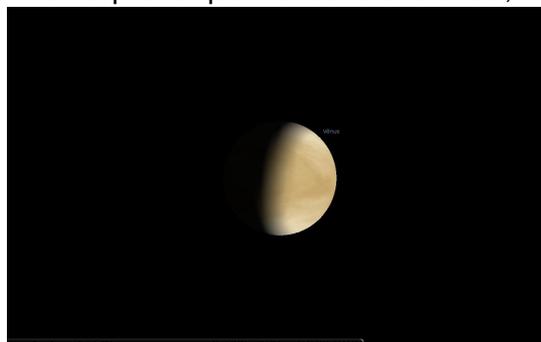
laboratório e durante as oficinas o foco foi a apresentação de suas ferramentas, o incentivo ao uso destas pelos professores participantes, além de atividades específicas solicitadas para que possíveis dúvidas fossem esclarecidas.

As discussões associadas ao uso do Stellarium nas escolas foram permeando todas as atividades durante a oficina, envolvendo desde sugestões da professora e do monitor, até os questionamentos dos professores. Os participantes demonstraram grande interesse no tema Astronomia de forma ampla e, principalmente, sobre formas de aproveitar o conhecimento estruturado na oficina em suas aulas.

Um dos momentos em que os professores demonstraram grande interesse foi o uso da ferramenta do Stellarium que permite realizar estudos da cultura de diversos povos, dentre os quais tratamos os Tupis-Guaranis e a Ocidental. O nome e os desenhos das constelações chamaram a atenção e, com a informação, trazida pelo monitor da oficina, sobre o significado destas representações, os participantes puderam compreender as origens e os motivos que levaram estes povos a visualizarem tais figuras no céu. Informações adicionais ao simulador, sobre as culturas dos povos (como por exemplo, quando a constelação de Aquário começava a ficar visível no céu, o tempo das chuvas estava se iniciando) levaram também a discussão sobre a importância do papel do professor nas aulas que fazem uso da tecnologia.

O programa permite a simulação de eclipses, o que trouxe grande interesse aos participantes da oficina, pois poucos dias antes da realização das oficinas ocorreu um eclipse lunar total que foi visível na região. Após simularem o eclipse ocorrido, muitos tiveram a curiosidade de visualizar o eclipse solar ocorrido em 1994, o último do tipo em nossa região. Os professores foram então estimulados a fazerem tal simulação, durante a qual muitos relataram suas lembranças deste evento.

Uma outra atividade realizada foi relativa a compreensão do sistema heliocêntrico, onde novamente o papel do professor junto as atividades com o uso de simuladores foi destacada. Nesta atividade, com a montagem do telescópio (no programa) no formato equatorial, foi retirado o chão e a influência da atmosfera, foi selecionado o planeta Vênus e avançado no tempo. Ao passar dos dias, pode-se acompanhar as fases que o planeta apresenta durante sua translação em torno do Sol. Alguns professores demonstram dúvidas sobre como isto realmente prova que Vênus orbita o sol, aos quais foi dada a explicação teórica de que durante a sua fase cheia, Vênus se mostra pequeno. Conforme as fases vão passando de cheia para minguante (figura 4) e de minguante para nova, o tamanho do planeta aumenta, voltando a diminuir nas fases



crescente e cheia. Com estas fases e este “aumentar e diminuir” do planeta conclui-se que sua órbita é em torno do sol e não da Terra.

**Figura 4. Vênus na fase minguante, visto através do Stellarium.**

Ao final das oficinas os participantes foram solicitados a contribuir com uma avaliação e observações escritas sobre suas percepções relativas à Astronomia e seu ensino nas escolas. Segundo os relatos escritos dos próprios professores, a Astronomia é muitas vezes deixada de lado, fato este devido a sua inexperiência e a pouco ou nenhum contato com ela durante a formação inicial em curso de graduação. Em relação à capacitação dos professores para o ensino de Astronomia, eles próprios mencionaram que a carga horária é muito pequena pela importância desse conteúdo, inclusive das oficinas oferecidas e aqui descritas.

Nas avaliações escritas, os professores indicam que o Stellarium é uma ótima ferramenta, tanto para eles mesmos aprenderem mais sobre o tema, quanto para utilização junto aos alunos nas escolas. Isto pode ser observado no relato, transcrito abaixo, de uma das professoras participante da oficina:

“O tema Astronomia é muito abstrato e como o conteúdo da graduação foi muito resumido, atuar em sala de aula trabalhando com esse conteúdo é muito difícil.. manusear o Stellarium é uma forma de conseguir entender o espaço, a localização e movimentação dos astros. É uma forma de transformar a teoria em algo mais palpável. (...) Astronomia é um tema que fica de lado não só na graduação, mas no próprio ensino básico, isto porque os professores não tem segurança para falar sobre o mesmo(...)”.

O relato descrito acima deixa claro o problema enfrentado pelos professores quando o assunto é Astronomia. A falta de disciplinas que abordem o tema durante a graduação e a falta de material didático para seu planejamento e abordagem, obriga o professor a deixar de lado este conteúdo.

Outro relato revela as dificuldades enfrentadas e enfatiza a importância da formação dos professores, por exemplo, em oficinas como a realizada:

“O tema Astronomia para mim, sempre foi algo muito abstrato e meu conhecimento acerca deste assunto esteve sempre ligado ao conhecimento popular. Quando criança ouvia muito meus familiares comentando principalmente sobre a lua e suas influências. Em minha formação, tive pouco contato com esse tema, o que para mim foi um obstáculo a superar quando tive que trabalhar na disciplina de Ciências com turmas da 5ª série. Foi neste período que tive mais contato e passei a conhecer melhor assuntos relacionados a Astronomia. Hoje me senti como uma criança realizando as atividades propostas; alguns

aspectos que para mim eram tão abstratos passaram a ser firmados. Foi bom ter este contato, e com certeza fará parte de minhas atividades como educadora”.

As atividades do projeto aqui descritas, bem avaliadas pelos participantes conforme acima relatado, foram beneficiadas pela cedência de uma bolsa de extensão do programa Ações Afirmativas/Fundação Araucária o que viabilizou a atuação mais intensa do autor principal deste texto, aluno do 2º ano do Curso de Engenharia Agrícola, em parceria com a professora atuante e coordenadora do projeto na escola Horácio Ribeiro dos Reis e a professora coordenadora do projeto na UNIOESTE.

A realização das “oficinas piloto” foi de grande importância e indicou ajustes em seu planejamento e a relevância do oferecimento de maior número de oficinas. Neste sentido, a perspectiva é de que quatro (4) novos momentos de formação como os oferecidos serão disponibilizados para os professores da região ainda durante o ano de 2011.

### 3. Algumas Considerações Finais

Um grande número de professores da disciplina de Ciências do Ensino Fundamental, têm consciência de suas deficiências de formação em relação aos conteúdos de Astronomia. Tal consciência os deixa angustiados e inseguros nos momentos de abordagem de tal tema com os alunos. Contudo, grande parte dos professores têm buscado cada vez mais o aperfeiçoamento para melhorar suas aulas, fazendo o uso do que a tecnologia tem de melhor para oferecer. Neste sentido, vale considerar a importância do oferecimento de maior número de oportunidades de formação continuada.

A Astronomia é uma excelente ferramenta motivadora para a aprendizagem e quando aliada a tecnologia, torna-se mais fácil e atrativa. Os simuladores tem o potencial de auxiliar nesta aprendizagem, mas de forma alguma procura substituir o papel relevante do professor, as aulas em laboratório experimental ou a beleza de um céu estrelado.

### Referências

CHÉREAU, F. **Stellarium** (Version 0.10.6). [Programa de Computador].

HECKLER, V; SARAIVA, F. F. O; FILHO, K. S. O. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, (p.267-273). São Paulo: 2007.

MILÉO FILHO, P. R. Interatividades e Audiovisuais no Ensino de Física. In: **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011** – Manaus, AM. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0301-1.pdf>>. Acesso em 13 de julho de 2011.

MIRANDA, M. S; ARANTES, A. R; STUDART, N. Objetos de Aprendizagem do Ensino de Física: Usando Simulações do PhET. In: **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011** – Manaus, AM. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0137-1.pdf>>. Acesso em 13 de julho de 2011.

OLIVEIRA JÚNIOR, F. M.; FREIRE, M. L. F; UCHOA, A; GOMES, V. C; SILVA, C. V. da. O Uso de Simulações Computacionais Como Ferramenta de Ensino e Aprendizagem dos Conceitos de Circuitos Elétricos. In: **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011** – Manaus, AM. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0075-1.pdf>>. Acesso em 13 de julho de 2011.

VANIEL, B. V; HECKLER, V; ARAÚJO, R. R. Investigando a Inserção das TIC e Suas Ferramentas no Ensino de Física: Estudo de Caso de um Curso de Formação de Professores. In: **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011** – Manaus, AM. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0587-2.pdf>>. Acesso em 13 de julho de 2011.

WICHNOSKI, P; ZARA, R. A. Avaliação do Uso de Simuladores no Ensino de Circuitos de Capacitores. In: **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011** – Manaus, AM. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0399-1.pdf>>. Acesso em 13 de julho de 2011.