

SIMULADOR DIGITAL DAS LEIS DE KEPLER NO ENSINO DE ASTRONOMIA

DIGITAL SIMULATION OF KEPLER'S LAWS IN ASTRONOMY EDUCATION

Edriano Carlos Campana¹, Rodolfo Langhi²

¹ Centro Paula Souza/Etec Comendador João Rays Barra Bonita/SP, edrianocampana@yahoo.com.br

² Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência/Unesp Bauru, rlanghi@fc.unesp.br

Resumo: O desenvolvimento desta proposta metodológica parte de duas motivações: a primeira é fazer com que o aluno antes de conhecer a teoria acerca da órbita dos planetas em torno do Sol possa primeiro visualizar na prática como seria tais movimentos. Partindo disso, ficaria mais fácil ao discente compreender os conceitos relacionados às Lei de Kepler. A segunda motivação parte da ideia de que há muitos equívocos no ensino de astronomia. A ideia é que o software para simular os conceitos visualmente, e com informações adicionais relevantes, minimize os erros a este respeito e possa ser um facilitador no processo ensino-aprendizagem. Portanto, o objetivo principal deste trabalho é desenvolver nos alunos os conceitos corretos sobre os movimentos dos planetas ao redor do sol através do correto entendimento das Leis de Kepler demonstrado através de um simulador desenvolvido em linguagem de programação.

Palavras-chave: Simulador Digital; Leis de Kepler; Ensino de Astronomia

Abstract: The development of this methodological approach is based on two reasons: the first is to make the student before knowing the theory of the orbit of the planets around the sun can first see in practice how would such movements. From this, it would be easier for students to understand the concepts related to Kepler's Law. The second motivation of the idea that there are many misconceptions in astronomy education. The idea is that the software to simulate the concepts visually, and relevant information, minimize errors in this regard and can be a facilitator in the learning process. Therefore, the main objective of this work is to develop in students the correct concepts about the movements of the planets around the sun through the correct understanding of Kepler's Laws demonstrated through a simulator developed in programming language.

Keywords: Digital Simulator; Kepler's laws; Astronomy Education

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A formação docente, e por consequência a discente, em astronomia é deficitária. Não raro, como citam Langhi e Nardi (2012), é inexistente. Os mesmos autores ainda reforçam que essa precarização do ensino de astronomia nos cursos de licenciatura (formação de professores), acaba por “gerar sensação de incapacidade e insegurança ao se trabalhar com o tema”.

Tal problema na formação da visão científica do professor não será resolvido rapidamente. Pois são necessárias diversas mudanças na formação docente, o que demanda investimentos diversos e mudanças de visão acerca da maneira como os docentes atuam.

Desta forma, o presente trabalho tem o objetivo de apresentar um software simulador de apoio ao ensino de astronomia, mais especificamente as Leis de

Kepler. Leis essas que explicaram a órbita dos planetas em torno do sol. Assim, o simulador ajudaria alunos e docentes a compreender corretamente os conceitos referentes aos movimentos planetários, bem como, a partir dos conceitos práticos explícitos no software, teorizar sobre os conceitos das Leis de Kepler.

1.2 Objetivos

Desenvolver nos alunos os conceitos sobre os movimentos dos planetas ao redor do sol através do entendimento das Leis de Kepler demonstrado por um simulador desenvolvido em linguagem de programação.

1.3 Referencial Teórico

Para realização desta pesquisa foram selecionados artigos que tratassem da relação entre TICs e simuladores digitais no ensino de astronomia. Abaixo seguem alguns dos trabalhos pesquisados, onde os mesmos apresentam bons resultados no processo ensino-aprendizagem dos alunos no tema.

No que tange o ensino de astronomia, Longhini e Menezes (2010) destacam que softwares em geral possuem ótimo potencial para “simular fenômenos que podem ser inacessíveis aos professor em situações de sala de aula”. Os autores citam também que os recursos computacionais podem abrir variados leques dependendo do tema e objetivo do professor, mas que estes estariam atrelados, ao se tratar do uso de software, de boas condições de trabalho.

Enquanto a citação anterior foca aspectos ligados ao professor, ou seja, como as TICs podem colaborar para elevar a qualidade da exposição do conteúdo. A pesquisa de Martinho e Pombo (2009) evidência os ganhos para o aluno no uso de software, como por exemplo: aula mais motivadoras, alunos mais empenhados e melhores resultados em avaliação. Os autores citam ainda que os professores devem estar dispostos a enfrentar as adversidades que este processo de ensino por software pode impor.

Outra questão importante, é que o uso de tecnologia, por mais importante que seja na sociedade da informação, não irá resolver problemas inerentes ao processo educacional brasileiro. Langhi e Nardi (2010), destacam que se faz necessária melhora na qualificação docente em relação aos conteúdos e metodologias de ensino.

1.4 Trabalhos Correlatos

Para o desenvolvimento deste simulador, foram feitas análises de softwares que realizam a mesma ideia que se pretendia neste trabalho. Abaixo segue alguns simuladores que serviram de inspiração para a construção deste simulador. Desta forma, foi possível analisar questões referentes a forma de desenvolvimento e abordagem dos conceitos astronômicos.

- Leis de Kepler: Este objeto de aprendizagem está disponível no repositório de simuladores e demais aplicativos digitais do Ministério da Educação. Segue abaixo imagem da tela inicial:

Leis de Kepler

Descrevem a cinemática do movimento dos planetas em torno do Sol.

Primeira Lei Os planetas descrevem órbitas elípticas com o Sol em um de seus focos.

Segunda Lei

Terceira Lei

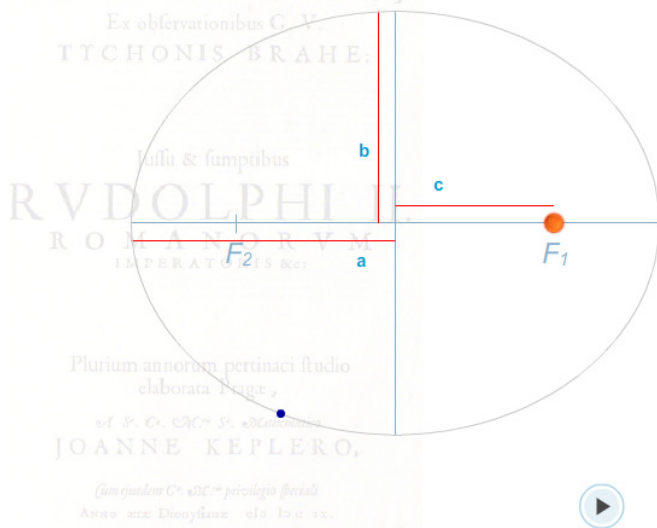
a é o semi eixo maior
b é o semi eixo menor
c é a metade da distância focal

A relação entre os semi eixos são:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

A excentricidade é definida como:

$$c/a$$



Johannes Kepler

(Württemberg, Alemanha, 1571-Ratisbona, id., 1630)

Figura 01: Tela Principal do Simulador: Leis de Kepler

- **Planetary Orbit Simulator:** Este simulador digital foi desenvolvido pela Universidade de Nebraska e possui diversas funcionalidades sobre as três leis de Kepler. Sege abaixo figura da tela inicial da aplicação, que está disponível na Internet:

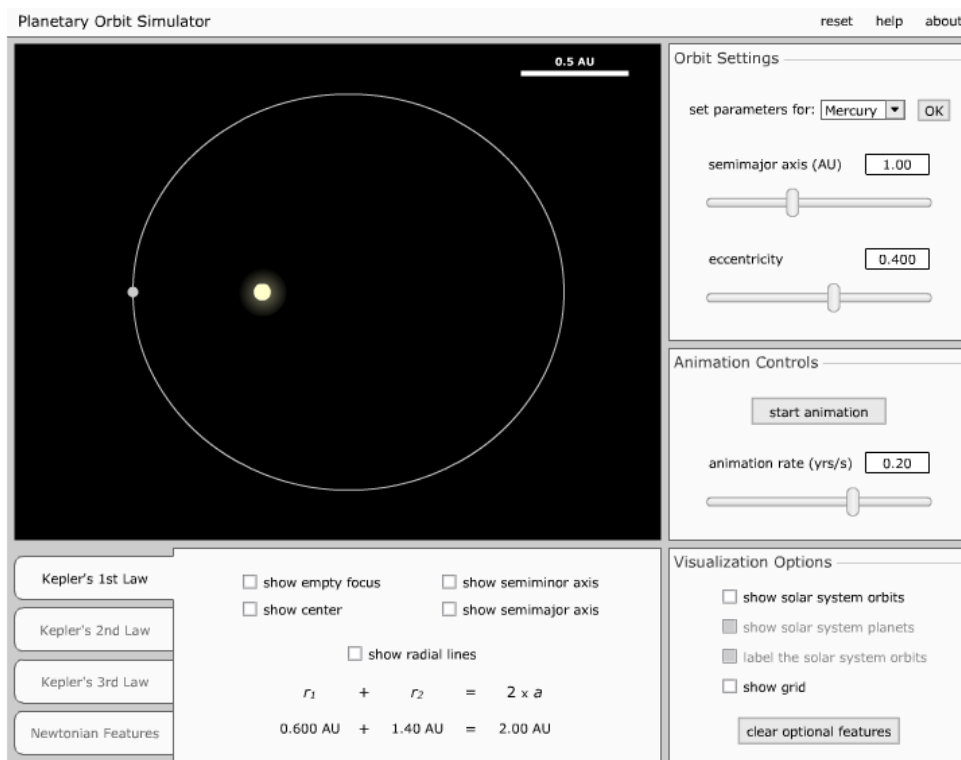


Figura 02: Tela Principal do Simulador: Planetary Orbit Simulator

3 DESENVOLVIMENTO

Em linhas gerais, um simulador digital é um software que necessita de um equipamento eletrônico, como um laptop ou *tablet*, para executar uma aplicação que tem por objetivo apresentar conceitos técnicos de forma visual, ampliando assim a forma e maneira de se explicar os conceitos envolvidos.

O simulador desenvolvido neste artigo foi implementado em linguagem de programação Delphi. Linguagens de programação são ferramentas tecnológicas para criação dos mais diversos tipos de software. Através de seus recursos pode-se criar uma aplicação que exemplifique conceitos como as Leis de Kepler, aqui apresentados.

Abaixo segue a tela inicial da aplicação, onde o usuário consegue navegar pelas opções que o simulador contém. O aplicativo aqui desenvolvido tem o foco na usabilidade e rapidez, para que o usuário consiga de forma instantânea entender os conceitos relativos as Leis de Kepler.

Os simuladores digitais tem uma interessante vantagem em relação a simuladores físicos, pois é possível através da alta capacidade de processamento dos computadores, obter dados em tempo real (feedback).



Figura 03: Tela Inicial do Simulador

A proposta de simulador aqui pontuada visa uma possibilidade de interatividade, ou seja, o aluno através das opções disponíveis no software pode, por exemplo, aumentar ou diminuir a excentricidade das órbitas dos planetas em torno do Sol. Assim, o professor no uso do simulador, pode primeiramente mostrar esta possibilidade ao aluno para depois conceituar a primeira lei de Kepler.

A aplicação foi desenvolvida em HTML 5, o que faz o software rodar em qualquer navegador de qualquer dispositivo. Ou seja, independente se o aluno estiver em um computador com Windows ou Linux, ou ainda usar iOS ou Android para dispositivos móveis. Bastaria estar com o dispositivo conectado à Internet e abri-lo em qualquer navegador web que esteja instalado em seu dispositivo.

A próxima figura procura exemplificar a questão da interatividade, onde o aluno com o mouse, ou com a própria tela em algum disponível sensível ao toque, pode aumentar ou diminuir a excentricidade da órbita do planeta, por exemplo.

Simulador: Leis de Kepler

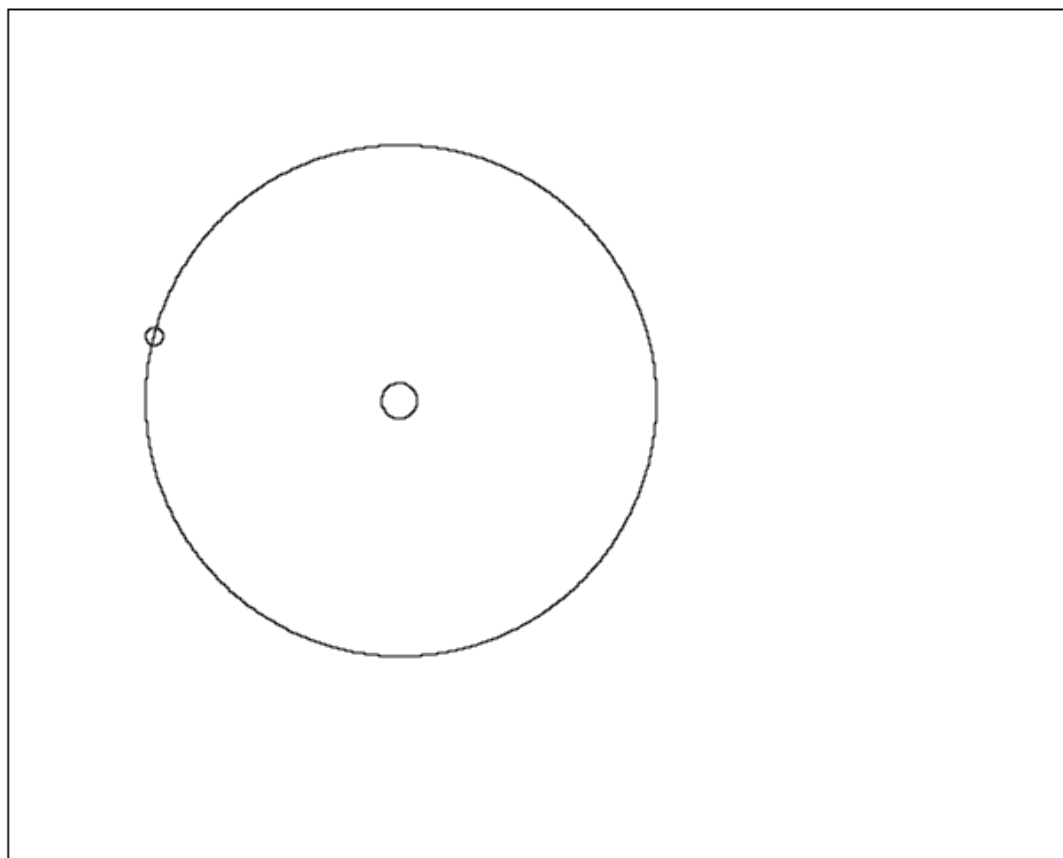
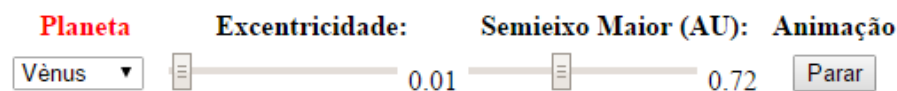


Figura 04: Tela de Interação da Primeira Lei de Kepler

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de simulador aqui apresentada, segue uma tendência internacional de se criar objetos virtuais de aprendizagem para que estes sejam facilitadores do processo ensino-aprendizagem. Através de softwares de apoio pode-se ampliar o leque de possibilidades de ensino pois é possível, através da Internet, deixar disponível os conteúdos para qualquer pessoa no mundo ter acesso.

Quanto à realidade brasileira acerca do ensino de ciências e de astronomia, é notório que há um grande déficit de aprendizagem, tanto para docentes quanto para os alunos. Portanto, uma abordagem através de softwares que possam orientar os estudos, bem como corrigir possíveis equívocos, pode tornar o aprendizado de astronomia mais produtivo e interessante para todos.

Para que o processo de desenvolvimento de softwares esteja em conformidade com as premissas do desenvolvimento da ciência, bem como aos objetivos de aprendizagem, se faz necessário equipes de conhecimentos multidisciplinares. Onde docentes e desenvolvedores de jogos possam trabalhar em equipe visando a construção de objetos de aprendizagem interativos. Portanto é essencial que sejam feitas mais pesquisas na área de desenvolvimento de aplicativos eletrônicos para o ensino de astronomia, para que estes atinjam os objetivos que a ciência que se propõem.

REFERÊNCIAS

LANGHI, R.; NARDI, R. Educação em Astronomia: repensando a formação de professores. São Paulo, SP: Escrituras, 2012.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 205-224, 2010.

Leis de Kepler. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/14809/open/file/Leis20de20Kepler.swf?sequence=1>>. Acesso em: 10 Jan.2016.

LONGHINI, M. D; MENEZES, L. D. D. Objeto Virtual de Aprendizagem no ensino de Astronomia: Algumas situações-problema propostas a partir do software stellarium Cad. Bras. Ens. Fís., v. 27, n. 3: p. 433-448, dez. 2010

MARTINHO. T; POMBO. L: Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol.8 N°2 2009.

Planetary Orbit Simulator. Disponível em <<http://astro.unl.edu/naap/pos/animations/kepler.html>>. Acesso em: 10 Jan.2016.