

Laboratório virtual de Física: Gravitação

Nascimento, M. L. F.¹; Campana V. F.²; Gonçalves, A. O. O.³; Prado, R. T.⁴

1 Curso de Graduação em Sistemas de Informação, Faculdade do Centro Leste - UCL, Serra, ES, Brasil

2 Curso de Graduação em Sistemas de Informação, Faculdade do Centro Leste - UCL, Serra, ES, Brasil

3 Núcleo Básico de Engenharia, Faculdade do Centro Leste - UCL, Serra, ES, Brasil

4 Núcleo Básico de Engenharia, Faculdade do Centro Leste - UCL, Serra, ES, Brasil

Resumo

Este artigo apresenta a construção de um laboratório virtual que permite a visualização de fenômenos associados à gravitação no sistema solar a partir de simulação em um ambiente computacional com gráficos em 3D no intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem de Física através da utilização de simulações animadas como recurso complementar para professores de Física do ensino médio. O trabalho apresentado aqui é fruto de um projeto de iniciação científica que envolveu estudantes e educadores tanto no processo de especificação da tecnologia utilizada na implementação do *software*, quanto nos requisitos de funcionalidades da ferramenta, sendo validada por especialistas na área.

Keywords (Palavras chaves): Simulação, Gravitação, Ambiente Computacional, Aprendizagem.

1. Introdução

Muitos alunos apresentam dificuldades durante o processo de aprendizagem de Física quando se trata da compreensão dos fenômenos físicos, sendo que isso muitas vezes ocorre devido à metodologia adotada e que pode ser melhorada com o uso diversificado do computador no ensino da Física, algo que vem sendo feito em toda a área das Ciências Exatas. [1] Diversos grandes centros de pesquisas avançadas, como o "PhET.colorado"[2], utilizam computadores com esses fins para estudos de cosmologias observacionais, comportamentos atômicos e ligações, estruturas de materiais e fissuras e criação de aplicativos que facilitem o aprendizado e a visualização de fenômenos, através de laboratórios virtuais [3].

Os laboratórios virtuais podem ser utilizados para a visualização de fenômenos provenientes de interações que não são triviais de se criar em laboratórios reais, como movimento de partículas microscópicas e interação entre os planetas do sistema solar. O estudo da interação entre os planetas é objeto de estudo da humanidade há milhares de anos e é amplamente discutido em livros didáticos, inclusive de ensino médio, porém sem a visualização experimental que carece de equipamentos e tempo para a confirmação da teoria estudada [4]. Utilizar um laboratório virtual aumenta a possibilidade de uma discussão mais ampla desses fenômenos físicos através da visualização de simulações, inclusive, modificando suas condições pelo usuário (aprendiz ou educador) possibilitando novas experimentações melhorando a compreensão dos conceitos envolvidos.

2. Materiais e Métodos

Uma pesquisa inicial foi feita das diversas ferramentas de simulação disponíveis para realização de simulação de fenômenos físicos, priorizando software gratuito, além de ambientes de desenvolvimento, e pode-se notar certa carência no tema gravitação levando assim à construção do software.

Para a implementação do software foi utilizado o ambiente de desenvolvimento Blender3D em sua versão 2.70 e os scripts que controlam os movimentos nas animações foram escritos em python, que é a linguagem de programação padrão dessa versão do Blender3D. As funcionalidades do software foram fundamentadas nos seguintes princípios físicos sobre Gravitação Universal: Os planetas orbitam em torno do Sol descrevendo trajetórias elípticas, com o Sol ocupando um dos focos da elipse (1ª Lei de Kepler: Lei das órbitas).

A linha que une o planeta ao Sol varre áreas iguais em tempos iguais. (2ª Lei de Kepler: Lei das áreas) [5]

A razão entre o quadrado do período de translação e o cubo da distância média ao Sol é uma constante. (3ª Lei de Kepler: Lei dos Períodos) [5].

Fica mais claro se expressarmos esta lei em uma fórmula:

$$\frac{T^2}{d^3} = \frac{4\pi^2}{GM} \quad (1)$$

Onde, M é a massa solar = $1,9 \times 10^{30}$ kg e G é chamada de constante universal da gravitação e vale $6,67 \times 10^{-11}$ N.m²/kg².

Newton propôs a seguinte lei, que ficou conhecida como a Lei Universal da Gravitação:

Matéria atrai matéria na razão direta do produto de suas massas e na razão inversa do quadrado da distância que as separa.

Matematicamente expressamos com a seguinte fórmula:

$$F = G \frac{mM}{d^2} \quad (2)$$

Onde m e M são as massas e d é a distância entre os centros dos corpos.

3. Resultados

A primeira versão da ferramenta já está funcional e em processo de avaliação pelos Educadores e Físicos envolvidos no projeto e será incorporado como material didático na disciplina de Física da turma de primeiro ano do ensino médio da escola piloto para a validação mais concreta da contribuição que o recurso computacional pode oferecer.

A seguir são apresentadas algumas telas do software em execução. Disponível no site do projeto [6]



Figura 1: Tela inicial do programa com a apresentação do menu.



Figura 2: Simulação de um corpo girando em torno do sol.

Alguns exercícios frequentemente trabalhados nos materiais didáticos poderão ser experimentados na

ferramenta buscando facilitar a compreensão dos conceitos de forma mais visível e lúdica, tornando o processo de aprendizagem divertido, atraindo a atenção dos estudantes. Algo que pode ser visto na Figura 2.

4. Conclusões e trabalhos futuros

Apesar de ainda não ter sido realizada a experimentação da ferramenta na sala de aula da escola piloto até a presente data deste artigo, o professor que irá incorporar experimentalmente o recurso em suas aulas sinalizou positivamente sobre a possibilidade de melhoria do processo de ensino aprendizagem.

Futuramente essas simulações podem ser incorporadas em outros ambientes como jogos educacionais, expandindo mais o contexto de aplicações, promovendo o aprendizado de Física além do cenário escolar.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPES pelo apoio financeiro e demais colegas de trabalho que estão sempre dispostos a colaborar.

6. Referências

- [1] FIOLETTI, C.; TRINDADE, J. Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172003000300002. Acesso em: abril de 2013.
- [2] PhET's End of School Campaign. Interactive Simulations. Disponível em: http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/by-level/university. Acesso em: abril de 2013.
- [3] Ciência à mão. Abordagens Epistemológicas no Ensino de Física: a Cosmologia Como Tema Motivador. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/busca.php?key=abordagens%20epistemologicas%20no%20ensino%20de%20fisica:%20a%20cosmologia%20como%20tema%20motivador&tipo=atividades>. Acesso em: abril de 2013.
- [4] HALLIDAY D.; RESNICK R. e WALKER J. Fundamentos de Física: gravitação, ondas e termodinâmica. Volume 2. 8ª edição. Editora LTC, 2009.
- [5] MOURA, S, C. Física para o Ensino Médio: Gravitação, Eletromagnetismo e Física Moderna. Porto Alegre : EDIPUCRS, 2011.
- [6] Projeto Gravitação. Laboratório Virtual de Física: Gravitação. Disponível em: <https://www1.ucl.br/sistemas/LabGravitacao/SitePages/P%C3%A1gina%20Inicial.aspx> Acesso em: maio de 2014.