

Um Estudo de Caso com a Ferramenta *Algodoo* Para o Ensino da Disciplina de Física no Ensino Médio Através de Simulações Computacionais em 2D

Lethycia Maria de Carvalho¹, Marcos Vinícius dos Santos Araújo²,
Rhyan Ximenes de Brito³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)
Av. Des. Armando de Souza Louzada - Buriti – Acaraú – CE – Brasil

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)
Av. Des. Armando de Souza Louzada - Buriti – Acaraú – CE – Brasil

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)
Av. 13 de Maio, 2081 – CEP 60040-531 – Fortaleza – CE – Brasil

{lethyciacarvalhoav,marcosfisicaifce,rxbrito}@gmail.com

Abstract. *The contents of Physics are well known for presenting difficulties of understanding on the part of the students. In this perspective, a study was carried out with students from the 1st year of high school in order to ascertain the effectiveness of Algodoo as a tool to aid learning. Aiming to verify the efficiency of Algodoo as a facilitating teaching and learning tool. The methodology adopted was based on bibliographical research and on the case study carried out with a first-year class. The results were positive regarding learning with the Algodoo software. The work revealed the importance of the use of softwares as a mechanism to support the teaching-learning of physics contents through 2D simulations.*

Resumo. *Os conteúdos de Física são bastante conhecidos por apresentarem dificuldades de compreensão por parte dos alunos. Nessa perspectiva realizou-se um estudo com alunos do 1º ano do ensino médio a fim de averiguar a eficácia do Algodoo como ferramenta de auxílio à aprendizagem. Objetivando verificar a eficiência do Algodoo como ferramenta facilitadora de ensino e aprendizagem. A metodologia adotada baseou-se em pesquisas bibliográficas e no estudo de caso realizado com uma turma de primeiro ano. Os resultados mostraram-se positivos com relação a aprendizagem com o software Algodoo. O trabalho revelou a importância da utilização de softwares como mecanismo de apoio ao ensino-aprendizagem de conteúdos de Física através de simulações em 2D.*

1. Introdução

As dificuldades enfrentadas por alunos no aprendizado de conteúdos de Física no ensino médio são bastante conhecidas, na maioria das vezes por conta de hábitos de estudos focados em memorização e dificuldade no entendimento do enunciado dos problemas, sendo dessa forma apontados como responsáveis pelo alto índice de reprovação em conteúdos da área de ciências exatas. [Bergin et al. 2004].

Para minimizar essas dificuldades, torna-se importante o uso de ferramentas como o *Algodo*, que através de simulações de fenômenos físicos, facilita o entendimento e a aprendizagem de conteúdos importantes para a formação propedêutica dos discentes, despertando o interesse e propondo situações onde ele possa sentir-se desafiado a resolver problemas [Begosso 2013].

A fim de conhecer a eficácia do *software Algodo* ao ensinar conteúdos de Física como Movimento Retilíneo Uniforme, realizou-se um estudo de caso com 40 alunos do primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual São Francisco da Cruz – Cruz - Ceará.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: Seção 2 apresenta alguns trabalhos relacionados, Seção 3 apresenta a metodologia, a Seção 4 apresenta os resultados obtidos e a Seção 5 as considerações finais.

2. Trabalhos Relacionados

Esta seção apresenta um estudo da arte sobre a utilização de diferentes *softwares* utilizados como ferramentas de ensino e aprendizagem de forma lúdica.

[Nogueira et al. 2013], realizaram um estudo com os *softwares Scratch*, *Alice*, *Kodu*, *Greenfoot* e MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) *App Inventor* para *Android*, através de um levantamento e caracterização das ferramentas existentes para o ensino de programação para crianças e adolescentes, enfatizando a importância do ensino e aprendizagem da programação em diferentes áreas do conhecimento.

[Finizola et al. 2014] apresentou o relato de uma experiência obtida a partir do planejamento, aplicação e avaliação de um curso de ensino de programação utilizando a plataforma MIT App *inventor*. Os resultados apontaram que o aprendizado de programação por alunos do ensino médio de modo eficaz é influenciado pelo uso de estratégias que envolvam a resolução de problemas, uso de analogias com o cotidiano e que promovam desafios individuais.

Já [Bittencourt et al. 2013], exploram uma solução para as dificuldades de aprendizagem de programação com a utilização de ambientes lúdicos, através de oficinas de aprendizagem baseadas nas ferramentas *Scratch*, *Greenfoot* e *BlueJ* durante uma semana. Os resultados sugeriram uma melhora na motivação dos estudantes e na facilidade de aprender conceitos centrais de programação.

3. Metodologia

Esta seção descreve as ferramentas que foram utilizadas durante a pesquisa, participantes envolvidos, o planejamento das oficinas e os procedimentos para coleta e análise dos dados.

Deve-se salientar que o aprendizado é mais eficiente quando o aluno é motivado, essa motivação depende de um conteúdo interessante, de um ambiente empolgante e da didática dos professores [Bergin et al. 2004].

3.1. Planejamento das Oficinas

As oficinas foram realizadas através de 4 encontros totalizando 400 minutos, com o intuito dos participantes compreenderem os conceitos de (M.R.U) Movimento Retilíneo Uniforme: movimento progressivo e retrógrado, e desenvolverem as habilidades de resolução de problemas através de cálculos matemáticos.

A Tabela 1 mostra a visão geral da oficina, com seus objetivos, metodologia, conteúdos, participantes, local e período.

Tabela 1. Visão Geral da Oficina de M.R.U com o *Algodo*

Plano de Ação	
Objetivos	Compreender os conceitos de movimento retilíneo uniforme, ser capaz de desenvolver cálculos matemáticos, com a ajuda do software <i>Algodo</i> .
Metodologia	Aulas expositivas com a utilização do software <i>Algodo</i> em ambiente laboratorial ou sala de aula.
Conteúdo	Movimento retilíneo uniforme: movimento progressivo e retrógrado.
Participantes	40 Alunos do 1º Ano do ensino médio
Local	Sala de aula da Escola Estadual de Ensino Médio São Francisco da Cruz - Cruz - CE.
Período	27/04/18 a 18/05/18

A Tabela 2 mostra o planejamento elaborado para a execução da oficina, com local, tempo estimado de cada encontro, conteúdo e ação.

Tabela 2. Planejamento das Atividades

Local	Tempos	Conteúdo	Ação
Sala de aula	1 encontro de 100 min. 2 aulas de 50 min.	Movimento retilíneo uniforme progressivo e retrógrado	Apresentar e definir os conceitos iniciais de movimento, movimento retilíneo e movimento retilíneo uniforme e classificar este último em movimento progressivo ou retrógrado.
Sala de aula	1 encontro de 100 min. 2 aulas de 50 min.	Apresentação do ambiente <i>Algodo</i>	Mostrar os objetivos do <i>Algodo</i> e seu ambiente de trabalho e ressaltar suas principais funcionalidades.
Sala de aula	1 encontro de 100 min. 2 aulas de 50 min.	Manipulação de simulações através do <i>Algodo</i>	Explorar os menus do <i>Algodo</i> ; Construir simulações de um veículo funcional; Executar a simulação em movimento progressivo e retrógrado; Plotar os gráficos de movimento progressivo e retrógrado do veículo.
Sala de aula	1 encontro de 100 min. 2 aulas de 50 min.	Aplicação de questionário sobre o tema	Aplicar o questionário para obter retorno do absorvido; Promover debate sobre o conteúdo; Basear o debate nas simulações vistas no encontro anterior.

3.2. Participantes Envolvidos

A oficina teve a participação de 40 alunos do 1º ano turno manhã do Ensino Médio da Escola São Francisco da Cruz, na cidade de Cruz - CE, todos leigos na utilização da ferramenta *Algodo* assim como no assunto, Movimento Retilíneo Uniforme.

Deve-se salientar que a escola possui 7 turmas de 1º ano, totalizando 280 alunos, os critérios para a escolha da turma foram: menores rendimentos na disciplina de Física e a indisciplina em sala de aula. A faixa etária da turma está entre 14 e 15 anos, com 21 alunos do sexo masculino e 19 do sexo feminino.

3.3. Ferramenta Utilizada

A ferramenta utilizada foi o *software Algodo* que de acordo com [Germano et al. 2016] é um software de representações gráficas em duas dimensões (2D), que possibilita a construção de simulações de fenômenos físicos através de um ambiente interativo e lúdico. Ele foi desenvolvido e comercializado pela empresa *Algoryx Simulation AB*, e é sucessor de um popular aplicativo de simulações físicas chamado *Phun*, lançado

em 2009 e comercializado como uma ferramenta educacional. Atualmente o *software* está disponível para download gratuito para Windows, Mac e iPads no endereço: <http://www.algodoo.com>.

3.4. Coleta e Análise dos Dados

A Coleta dos dados da pesquisa foi realizada através de questionários aplicados no final da oficina com os 40 alunos envolvidos no estudo. Os resultados foram analisados de forma estatística.

4. Resultados Obtidos

Os resultados alcançados contemplam três aspectos com base em análises estatísticas. Ao final da oficina todos os alunos presentes responderam um questionário registrando suas impressões.

O primeiro aspecto analisado conforme a Figura 1, avaliou o entendimento e o desenvolvimento das capacidades de aprendizagem do assunto Movimento Retilíneo Uniforme com o uso do *Algodoo*. 32 alunos responderam que o *software* os auxiliaram de forma bastante eficaz no entendimento contribuindo de forma significativa para a aprendizagem do assunto estudado, 1 respondeu que foi pouco eficaz, 3 que foi moderadamente eficaz, 4 não opinaram/ou não estavam presentes e por fim nenhum respondeu que não foi eficaz.

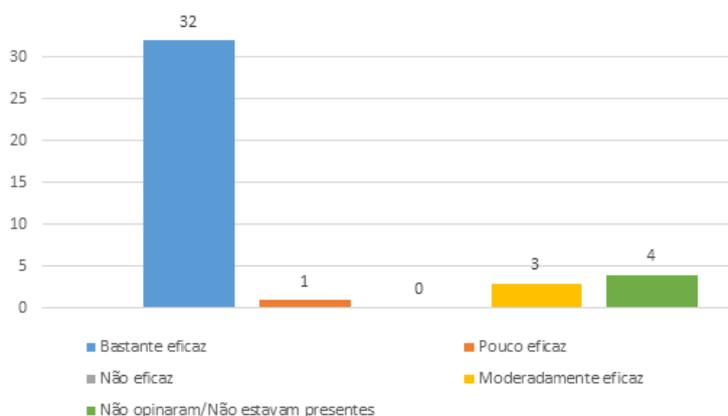


Figura 1. Entendimento com o Uso do software Algodoo

O segundo aspecto analisado conforme a Figura 2 avaliou a eficácia do *software Algodoo* na relação teoria e prática, no tocante a assimilação dos conteúdos abordados. Assim 21 alunos consideraram que foi excelente, 7 avaliaram como muito bom, 5 bom, 3 regular, 4 não opinaram/não estavam presentes.

O terceiro aspecto conforme a Figura 3, verificou a eficácia no que se refere a realização de atividades propostas, sugeridas com base nos conteúdos estudados. 33 consideraram que o *software Algodoo* foi bastante eficaz na realização das atividades, contribuindo para a aprendizagem, 2 responderam que foi pouco eficaz, 1 respondeu que foi moderadamente eficaz, 4 não opinaram/não estavam presentes, nenhum considerou não eficaz.

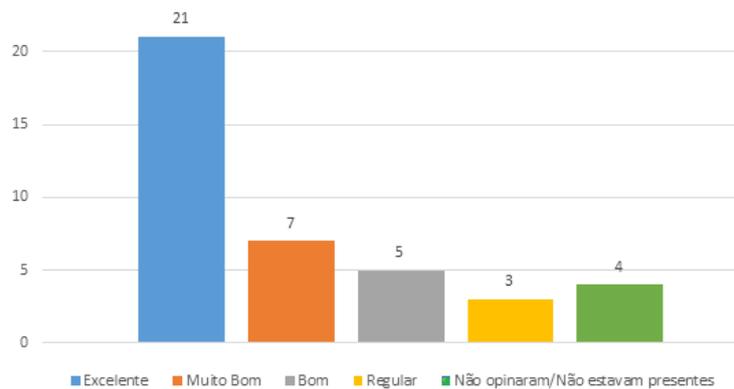


Figura 2. Eficácia do Algodoo na Relação Teoria X Prática

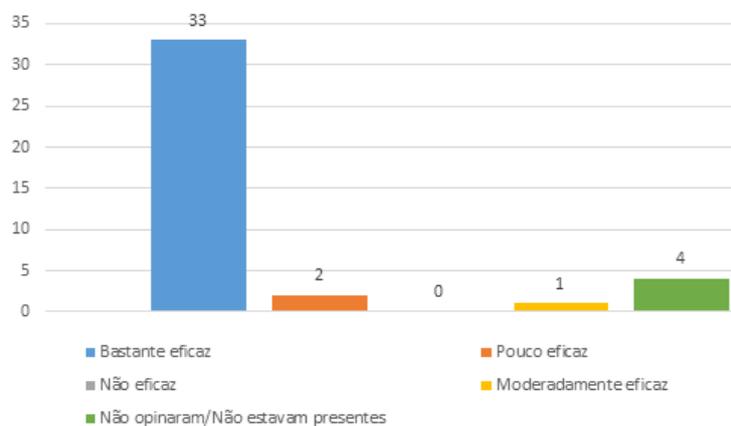


Figura 3. Eficácia na Realização de Atividades com o Algodoo

5. Considerações Finais

Este artigo relatou a experiência com o *software Algodoo* aplicado à disciplina de Física, como ferramenta de ensino-aprendizagem. Nela pôde ser comprovado que a utilização de ferramentas lúdicas para o ensino da Física, envolve os educandos, facilitando o aprendizado de conteúdos que exijam maior grau de entendimento e concentração, minimizando problemas de reprovação e evasão em séries do ensino médio.

Referências

- Begosso, L. C. (2013). Greenfoot: uma abordagem para o ensino de programação de computadores. *Sistemas e Tecnologias de Informação*, page 218.
- Bergin, J., Marquardt, K., Manns, M. L., Eckstein, J., Sharp, H., Wallingford, E., et al. (2004). Patterns for experiential learning. *Learning Nov*, 25(2002):477.
- Bittencourt, R. A., Rocha, A. S., Santana, B. L., Santana, C. S., Carneiro, D. A., Borges, G. A., Chalegre, H. S., Silva, J. F., Santos, J. M. J., Silva, L. A., et al. (2013). Aprendizagem de programação através de ambientes lúdicos em um curso de engenharia de computação: Uma primeira incursão. In *XXI Workshop sobre Educaç ao em Computaç ao–XXXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computaç ao*.

- Finizola, A. B., Raposo, E. H. S., Pereira, M. B. P. N., Gomes, W. S., de Araújo, A. L. S. O., and Souza, F. V. C. (2014). O ensino de programação para dispositivos móveis utilizando o mit-app inventor com alunos do ensino médio. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 20, page 337.
- Germano, E. D. T. et al. (2016). O software algodoo como material potencialmente significativo para o ensino de física: simulações e mudanças conceituais possíveis. Master's thesis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Nogueira, K., Nogueira, K., Lamounier, E., and Cardoso, A. (2013). Aplicação do ambiente alice para ensino de lógica para alunos iniciantes em cursos de programação.