

# DESENVOLVIMENTO DE ANIMAÇÃO PARA O ENSINO DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

Gabriela Cayres de Sá Mariusso<sup>1</sup>; Januário Pellegrino Neto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluna de Iniciação Científica Escola de Engenharia Mauá (EEM-CEUN-IMT);

<sup>2</sup> Professor(a) da Escola de Engenharia Mauá (EEM-CEUN-IMT).

**Resumo.** *Este projeto propõe o desenvolvimento de uma animação com fins didáticos para o estudo de Figuras Planas. O trabalho descreve o desenvolvimento de uma animação desenvolvida como vídeo para o estudo de propriedades como Momento Estático, Momento de Inércia e Produto de Inércia, além da área e Centro de Gravidade de superfícies planas comumente encontradas nas seções de estruturas da Engenharia Civil.*

## Introdução

Devido à necessidade atual de se estar sempre evoluindo cientificamente, novos métodos de ensino vêm sendo implementados de modo complementar no ensino em geral e, particularmente, no ensino de engenharia.

Diante desta realidade, a utilização de recursos de multimídia tem sido uma nova tecnologia de ensino de utilização crescente no estudo da engenharia de estruturas e que tem tido bastante sucesso. No Brasil, a utilização desses recursos como material complementar em aulas vem avançando rapidamente e obtendo resultados excelentes.

Desse modo, nos últimos anos, importantes instituições de ensino de engenharia do Brasil têm criado excelentes ferramentas, sendo que junto a esse projeto estão sendo desenvolvidos outros de maneira complementar a ele no Laboratório Computacional de Estruturas – LCE.

O projeto realizado consiste em uma animação desenvolvida em formato de vídeo para o estudo de Figuras Planas, da disciplina de Resistência dos Materiais I, sendo de grande relevância para os conceitos mais avançados dessa disciplina.

Este projeto visa primordialmente o entendimento e o estudo de Resistência dos Materiais I, sobre áreas, formas e propriedades de figuras geométricas planas, sendo um método onde os alunos poderão visualizar modelos usuais, relacionando-os com estruturas tridimensionais, que ilustrarão a metodologia utilizada no estudo das características geométricas das figuras planas dadas em aula.

## Materiais e Métodos

Nesta seção pretende-se demonstrar as teorias, métodos e fórmulas utilizados no projeto.

### Softwares

A animação foi modelada no software Blender, um programa de computador de código aberto, para modelagem, animação, texturização, composição, renderização, edição de vídeo e criação de aplicações interativas em 3D.

O programa foi escolhido por incluir avançadas ferramentas de simulação, tais como: dinâmica de corpos rígidos, dinâmica de corpos deformáveis, ferramentas de modelagem e de animação de objetos, um sistema de composição baseado em “nós” de texturas, cenas e imagens, possibilitando a geração de modelos tridimensionais, imagens renderizadas, e animações, atendendo a necessidade da estrutura do projeto relacionada à engenharia.

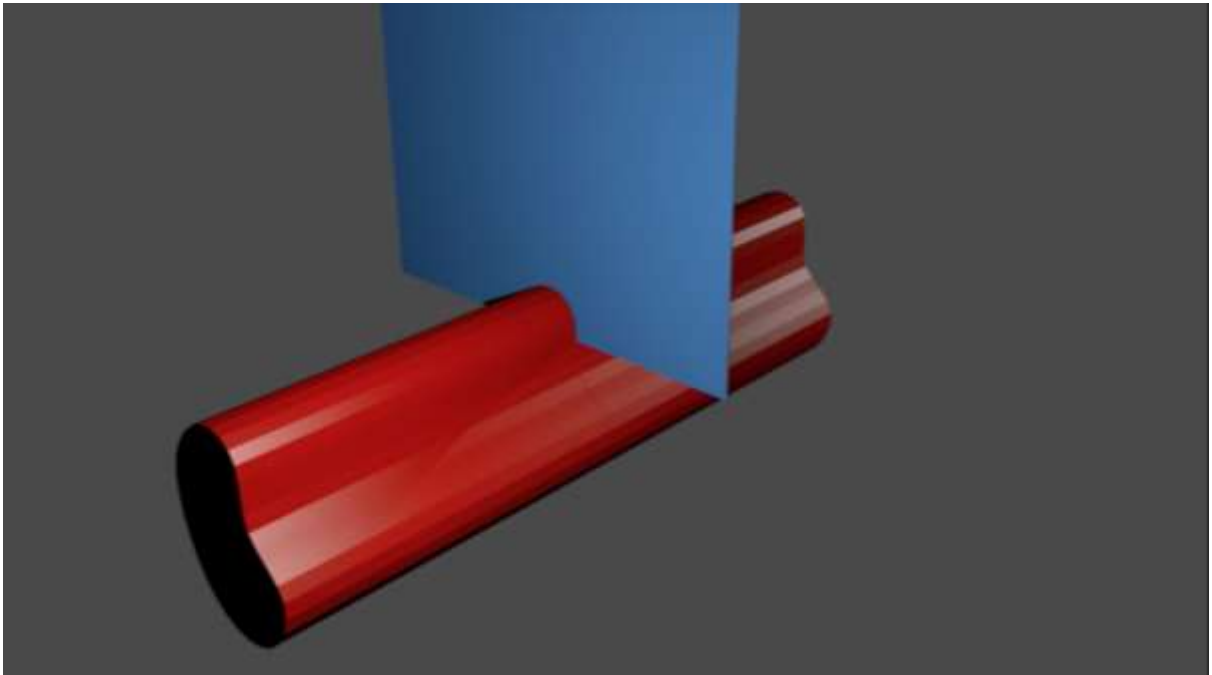


Figura 1 – Interface da animação.

Em seguida utilizou-se o software iMovie, de interface bastante intuitiva que tem a função de criação e edição de clipes. Foi utilizado então para a composição final do vídeo didático, fazendo a junção entre a animação modelada no Blender com a parte teórica organizada em textos.

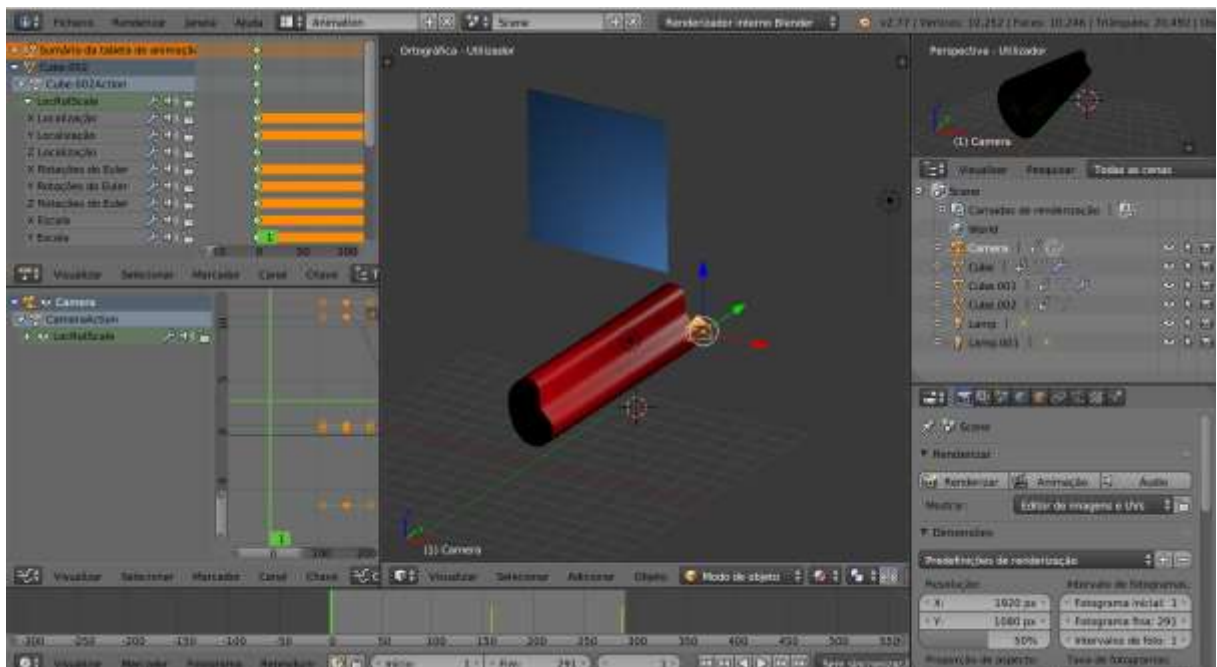


Figura 2 – Modelagem no software Blender.

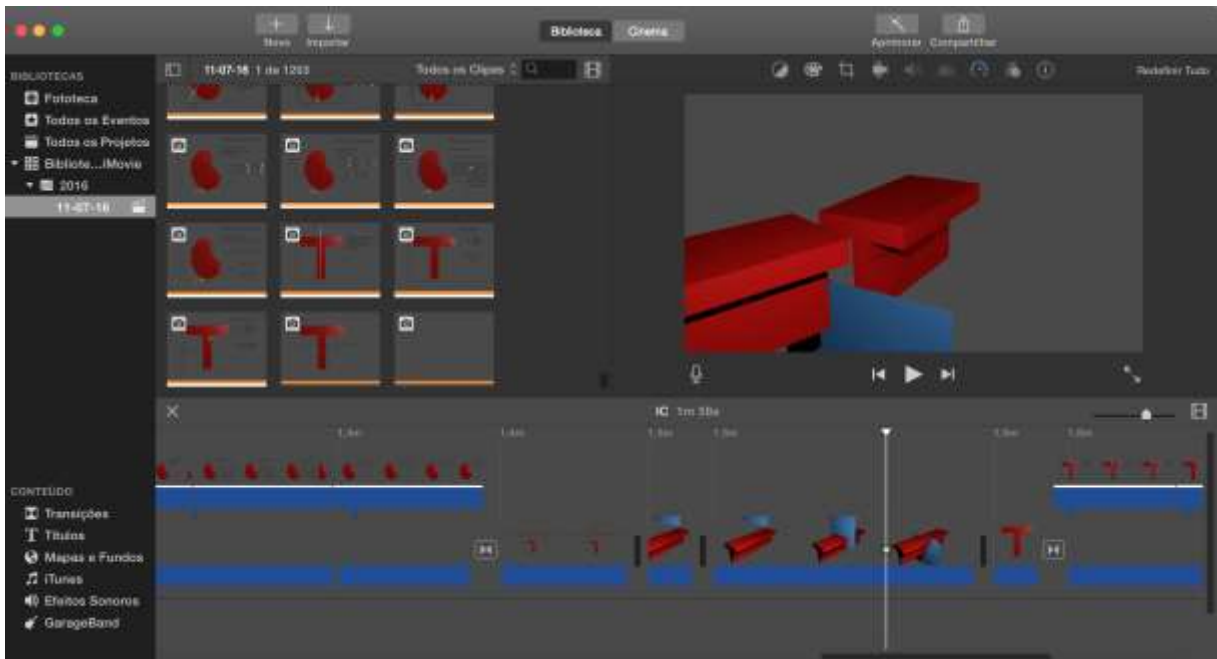


Figura 3 – Composição e edição do vídeo no iMovie.

## Teoria

Para a elaboração do vídeo foi utilizada a teoria de Figuras Planas apresentada em Resistência dos Materiais I.

- 1) Momento Estático de uma superfície

$$S_x = \int_A y \cdot dA$$

$$S_y = \int_A x \cdot dA$$

- 2) Centro de Gravidade de uma superfície

$$x_G = \frac{S_y}{A}$$

$$y_G = \frac{S_x}{A}$$

- 3) Momentos de Inércia a partir dos vértices da superfície

$$I_x = \int_A y^2 \cdot dA$$

$$I_y = \int_A x^2 \cdot dA$$

## Resultados e Discussão

### Ajuda ao aluno

Esta animação traz muitas facilidades aos alunos de Resistência dos Materiais I, por tornar os problemas da sala de aula em uma aplicação mais visual e espacial.

Pretende-se aliá-lo ao programa interativo desenvolvido pela aluna Juliane Rodrigues Ramiro Martins, onde o aluno insere diversas figuras e obtém resultados de Momento de Inércia e Centro de Gravidade que fora requerido, complementando então a proposta da animação deste projeto.

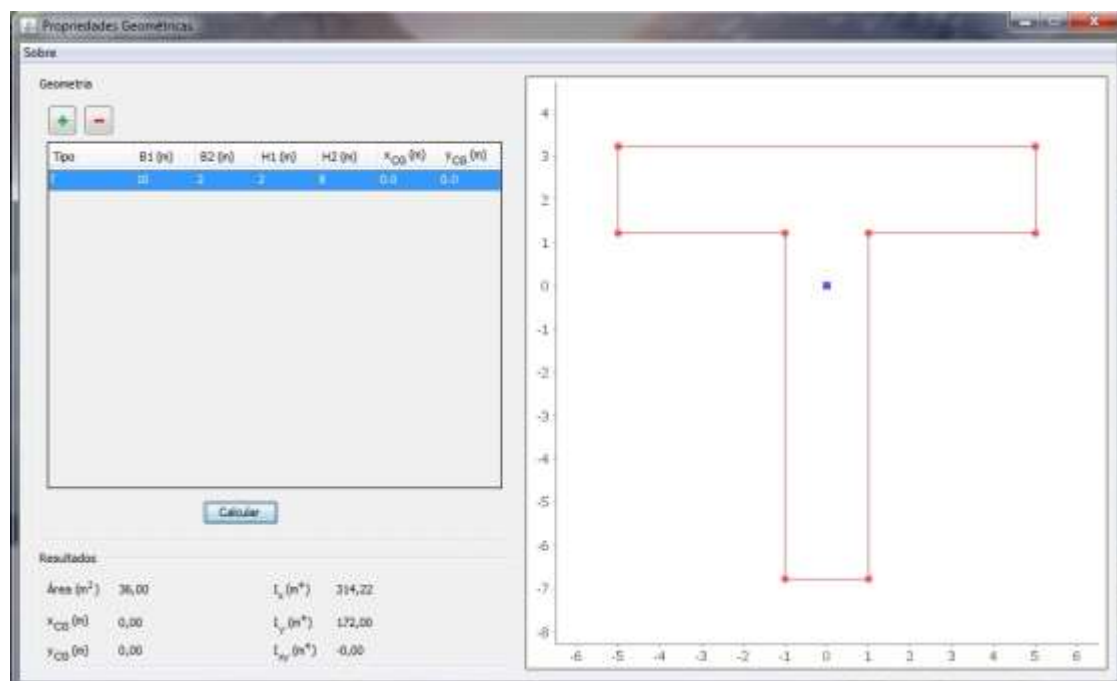


Figura 4 – Aplicativo Interativo complementar.

A animação pretende-se ser utilizada em aulas de Resistência dos Materiais I dos próximos anos, com o objetivo de introduzi-la aos alunos alcançando o objetivo principal do desenvolvimento, de ser uma ferramenta didática e complementar às aulas. Seu uso tende a trazer maior dinâmica e atratividade à matéria, facilitando o trabalho do professor.

Enfim, um dos propósitos do LCE para esse projeto, e todos os outros em desenvolvimento, é que eles sejam disponibilizados aos alunos, para que os mesmos possam usá-los e assim facilitar sua compreensão do conteúdo, podendo ser acessado em horários extra-aula.

## Conclusões

Este projeto propôs o desenvolvimento de uma ferramenta para o ensino de Resistência dos Materiais I, mais especificamente da frente que trata de Figuras Planas. Portanto, seu propósito foi alcançado, e a vídeo aula desenvolvida poderá ser utilizada como um recurso extra e muito importante para a aprendizagem das próximas turmas nessa disciplina.

Concluindo, acreditamos que este projeto possa servir de modelo para a obtenção de uma sistemática de ensino de disciplinas de Engenharia através da utilização destes novos recursos em harmonia com as técnicas tradicionais de ensino presencial.

## **Referências Bibliográficas**

- [1] BEER, F.P.; JOHNSTON, E.R.; DEWOLF, J.T. **Resistência dos Materiais**. McGraw Hill - Artmed, 2010. 774p.
- [2] FEODOSIEV, V. I. **Resistência de Materiales**. Editorial MIR, 1972.
- [3] GERE, J. M.; GOODO, B. J. **Mecânica dos Materiais**. CENGAGE, 1ª ed., 2010. 880p.
- [4] HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. Prentice Hall Brasil, 7ª ed., 2010. 656p.
- [5] Tutorials. <https://www.blender.org/support/tutorials/> Acesso em: 29 de mar. 2016.