

# **PROPOSTAS COMPUTACIONIAS PARA O ENSINO DE MECÂNICA VETORIAL:**

## **Materiais Potencialmente Significativos**

Bruno Nunes Myrrha Ribeiro<sup>1</sup>

### **Resumo**

Esse trabalho apresenta o estudo de diversas possibilidades da aplicação do software GeoGebra no desenvolvimento de recursos computacionais para auxiliar o processo ensino/aprendizagem da disciplina de Mecânica dos cursos de engenharia, alinhado na Teoria da Aprendizagem Significativa. O principal objetivo consiste na apresentação dos Materiais Potencialmente Significativos, que permitem a interatividade a partir da abordagem bi e tridimensional.

**Palavras-chaves:** Aprendizagem Significativa, GeoGebra, Material Potencialmente Significativo, Mecânica Vetorial

### **Abstract**

This paper presents the study of different possibilities of application of GeoGebra software in the development of computational resources to support the teaching/ learning process of the Mechanics subject in engineering courses, aligned in the Theory of Meaningful Learning . The main objective consists in the presentation of Potentially Meaningful Materials, which allow interactivity from two- and three-dimensional approaches.

**Keywords:** Meaningful Learning , GeoGebra , Potentially Meaningful Material, Vector Mechanics

### **Introdução**

Em geral, os problemas práticos envolvem uma quantidade elevada de abstração em termos de visualização tridimensional, o que inviabilizaria a capacidade humana de alcançar rapidamente uma solução de problemas. Isto acontece porque, muitas vezes, se torna necessário realizar várias simulações de uma técnica ou combinar várias técnicas dentro do ambiente de resolução de um só problema. Do ponto de vista humano, sem o auxílio de computadores, hoje em dia isto seria impraticável. Diversas ferramentas educacionais estão sendo desenvolvidas para auxiliar a familiarização de conteúdos em cursos de engenharia, cujo objetivo principal é

---

<sup>1</sup> Professor dos Cursos de Engenharia do Centro Universitário Geraldo Di Biase - UGB

propiciar a visualização mediante conceitos geométricos e algébricos. As ferramentas educacionais desenvolvidas e aplicadas sob a teoria proposta por Ausubel, denominada Teoria da Aprendizagem Significativa, são classificadas como Materiais Potencialmente Significativos.

Basicamente o problema abordado nesse trabalho consiste na apresentação e proposta de desenvolvimento de atividades e materiais educacionais, para o ensino-aprendizagem de tópicos da disciplina Mecânica Geral, que interpreta e simula conceitos de engenharia alinhado nas condições de uma aprendizagem significativa, sob aplicações computacionais no software GeoGebra.

### **Mecânica e aprendizagem significativa**

A Mecânica é uma ciência aplicada que analisa fenômenos físicos, caracterizando a ação de forças atuantes em corpos, é subdividida em mecânica dos corpos rígidos, dos corpos deformáveis, dos solos e dos fluidos, basicamente estruturada na análise dos seguintes conceitos básicos de grandezas: espaço, tempo, massa e força (BEER; JOHNSTON; EISENBERG, 2006).

Teoria de Aprendizagem Significativa, proposta por David Joseph Ausubel, como a base na teoria de aprendizagem. A teoria contextualiza que a aprendizagem de novos conhecimentos vem a partir da interação com os conhecimentos prévios na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA, 2009). Se tratando de ensino e aprendizagem, o Material Potencialmente Significativo - MPS é pré-requisito para condições necessárias para uma aprendizagem significativa, (MOREIRA e MASINI, 2011).

### **Desenvolvimento computacional**

O projeto foi desenvolvido no LPEE – Laboratório de Pesquisa em Educação em Engenharia (Site: <http://labpee.wordpress.com/>), um laboratório de pesquisa e desenvolvimento de soluções

didáticas para o ensino de engenharia, custeado pelo CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Chamada CNPq/Vale S.A. Nº 05/2012 – Forma Engenharia) e instalado no UGB – Centro Universitário Geraldo Di Biase (Campus Barra do Piraí) no ano de 2013.

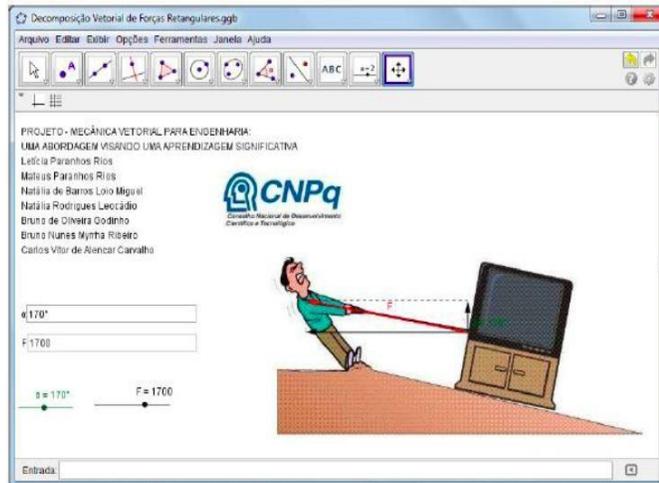
Todos os Materiais Potencialmente Significativos – MPSs foram desenvolvidos no ambiente Geogebra, um software de geometria dinâmica – DGS (Dynamic Geometry System), caracterizado pelo modelo dinâmico da geometria euclidiana, que permite a manipulação de objetos.

### **Considerações finais**

Esse trabalho teve como objetivo apresentar diversos projetos, desenvolvidos pelo autor desse artigo, cujo objetivo é propor a aplicação do software GeoGebra no desenvolvimento de materiais potencialmente significativos para tópicos Mecânica.

Em Ribeiro et al. (2013), é apresentado o artigo intitulado “Interação Entre o Ensino Médio e o Ensino Superior: Uma Experiência com Conceitos de Mecânica Vetorial Utilizando o Software GeoGebra” no XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2013. Nele foi observada a experiência através da interação entre o ensino médio e o superior, desenvolvendo atividades caracterizadas como MPS (Figura 1).

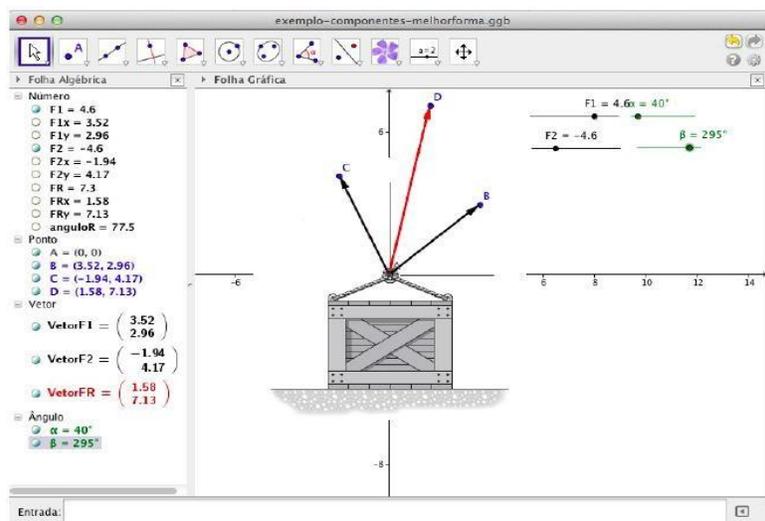
**Figura 1** – Decomposição de uma força no plano



Fonte – Ribeiro et al. (2013)

Ribeiro, Godinho e Carvalho (2014) apresenta o artigo “Uma Proposta de Utilização do Software GeoGebra para o Ensino da Mecânica Vetorial em Cursos de Engenharia” no periódico *Acta Scientiae & Technicae*, que descreve a proposta de utilização do software GeoGebra no desenvolvimento de MPSs que visualiza e calcula conceitos relacionados a tópicos de estática (Figura 2).

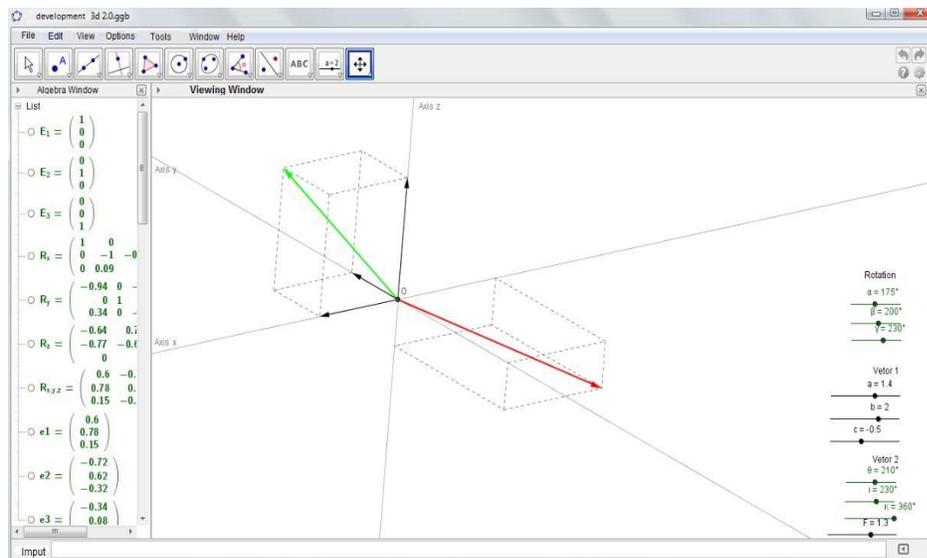
**Figura 2** – Resultante de duas forças no plano



Fonte – Godinho, Ribeiro e Carvalho (2014)

Ribeiro e Carvalho (2014) apresenta o artigo “A Proposal of Potentially Meaningful Material for Teaching of Vector Mechanics” no periódico *Creative Education*, que descreve a proposta de um MPS que simula conceitos de corpos rígidos em mecânica vetorial, cujo objetivo é representar conceitos de forças atuantes no espaço (Figura 3).

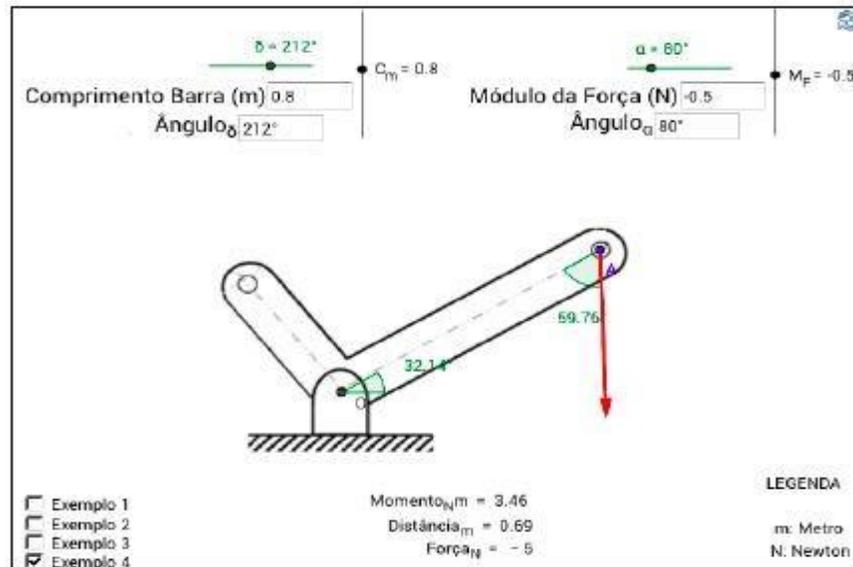
**Figura 3** – Decomposição de forças no espaço



Fonte: Ribeiro e Carvalho (2014)

Ribeiro, Cabral e Rodrigues (2014) apresenta o trabalho “VET-MOFOR2D: Desenvolvimento de um Aplicativo para Visualização e Cálculo do Momento de uma Força Bidimensional” na IX Jornada de Iniciação Científica – JORNIC 2014, que apresenta o desenvolvimento de um aplicativo caracterizado como MPS para tópicos de momento de uma força bidimensional (Figura 4).

**Figura 4** – Momento de uma força em coordenadas bidimensionais



Fonte: Cabral, Rodrigues e Ribeiro (2014)

## Referências

BEER, F.P.; JOHNSTON, R.E.; EISENBERG, E.R. Mecânica Vetorial para Engenheiros. Vol. Estática. 7ª edição, São Paulo:MacGraw-Hill. 2006, 619 p.

CABRAL, R. A.; RODRIGUES, J. V. T.; RIBEIRO, B. N. M.; VET-MOFOR. **Desenvolvimento de um aplicativo para a visualização e cálculo do momento de uma força bidimensional.** IX Jornic – Jornada de Iniciação Científica, 2014, Volta-Redonda

GODINHO, B. O.; RIBEIRO, B. N. M.; CARVALHO, C. V.. **Uma proposta de utilização do software geogebra para o ensino da mecânica vetorial em cursos de engenharia.** Acta Scientiae & Technicae. Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 47-52, jun. 2014.

MOREIRA, M. A.. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências - Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo.** 1º Edição. Porto Alegre, 2009.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S.. **Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel.** 3º Edição, São Paulo: Editora Centauro. 2011, 111p.

RIBEIRO, B. N. M.; CARVALHO, C. V. A.. **A Proposal of Potentially Meaningful Material for Teaching of Vector Mechanics.** Revista Creative Education, Delaware, v. 5, 1929-1935, 2014.

RIBEIRO, B. N. M. (2014). **Desenvolvimento e proposta de uma unidade de ensino potencialmente significativa para tópicos de mecânica vetorial**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Vassouras: Universidade Severino Sombra.

RIOS, L. P.; RIOS, M. P.; MIGUEL, N. B. L.; RIBEIRO, B. N. M.; GODINHO, B. O.; CARVALHO, C. V. A. **Interação entre o ensino médio e o ensino superior: uma experiência com conceitos de mecânica vetorial utilizando o software geogebra**. XLI COBENGE – Educação em Engenharia na Era do Conhecimento, 2013, Gramado: Abenge, v. 1. p. 1-10, 2013.