

DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA COMPUTACIONAL GRÁFICO PARA ANÁLISE DE DEFORMAÇÕES EM VIGAS

Adriano Silva de Carvalho (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Carlos Humberto Martins
(Orientador), e-mail: adriano.ce7@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia

Engenharia Civil - Mecânica das Estruturas

Palavras-chave: Mecânica das estruturas, vigas, deformações.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um programa computacional, para análise de deformações em vigas, apresentando menu de seleção e animações gráficas. O programa foi desenvolvido no IDE Lazarus e apresenta uma interface gráfica amigável e intuitiva, que é capaz de determinar os resultados de maneira rápida, eficiente e precisa. O software foi elaborado com base na linguagem Object Pascal e mostrou-se eficaz para a utilização por estudantes de engenharia, como uma ferramenta auxiliar em suas rotinas de estudo.

Introdução

A criação de algoritmos computacionais para análise de problemas é extremamente comum na ciência e na engenharia, as possibilidades oferecidas pelas várias linguagens de programação são vastas e permitem as mais diversas abordagens. O rol de aplicações é extenso, desde softwares destinados a estudantes até programas profissionais com a finalidade de utilização em campo por engenheiros civis.

Estes fatos criam um ambiente propício para o desenvolvimento de softwares e a proposta de desenvolvimento desta aplicação encontra-se fundamentada nesse contexto, o potencial de utilidade deste tipo de programa.

O intuito deste trabalho é o desenvolvimento de um programa com interface gráfica moderna, mas acima de tudo intuitiva, destinado a estudantes, capaz de determinar o comportamento das deformações em vigas de forma simples, considerando toda a teoria intrínseca ao método utilizado na resolução.

Materiais e métodos

Para o desenvolvimento do projeto foi utilizada a linguagem de programação Delphi, linguagem esta já consolidada e que está entre as mais utilizadas no desenvolvimento de aplicações para o Microsoft Windows. O Delphi originalmente produzido pela Borland, é um IDE para a o Object Pascal, uma linguagem multifacetada, que combina o poder da programação orientada a objetos, suporte avançado para programação genérica e construções dinâmicas, como os atributos (Cantú, 2015). Neste projeto será utilizada uma versão livre baseada no software delphi original, chamada Lazarus.

Deflexão de vigas no regime elástico

De acordo com Beer (2012) uma viga prismática submetida à flexão pura é flexionada em um arco de circunferência, sendo que, dentro do regime elástico, a curvatura da superfície neutra pode ser expressa pela relação:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{M(x)}{EI}$$

Que é válida para todas as seções transversais da viga. No entanto é necessário expressar o momento fletor como uma função $M(x)$ visto que seu valor varia de seção para seção. Tem-se que a curvatura de uma curva plana em um ponto $P(x,y)$ pode ser expressa pela relação:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\frac{d^2y}{dx^2}}{\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{\frac{3}{2}}}$$

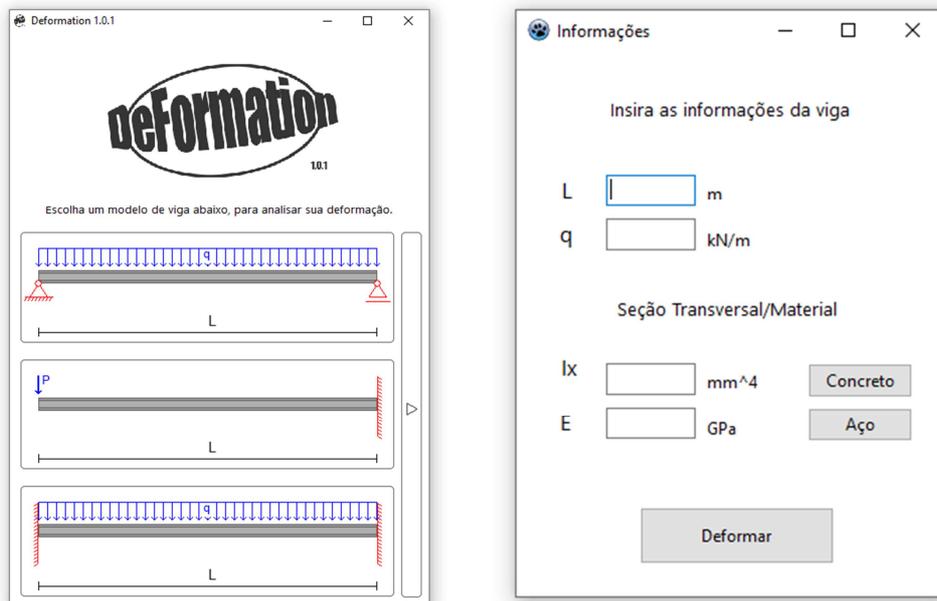
Onde y representa a curva em questão. Para a linha elástica de uma viga, a inclinação dy/dx é muito pequena, de tal modo que seu quadrado pode ser desconsiderado, sendo assim, é possível expressar a curvatura da linha elástica como:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{d^2y}{dx^2} \quad \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{M(x)}{EI}$$

Sendo esta, a equação que governa a linha elástica, a qual pode ser resolvida por duas integrações sucessivas e obtenção das constantes de integração.

Resultados e Discussão

Interface Gráfica

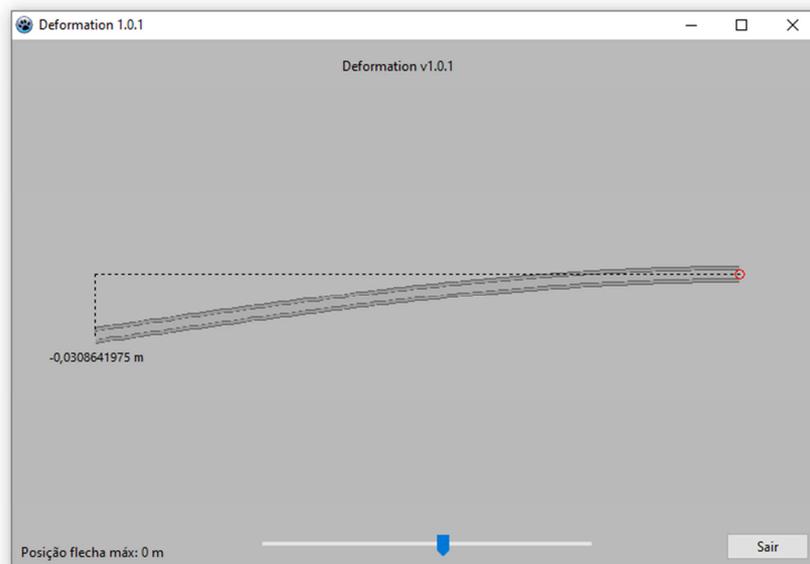
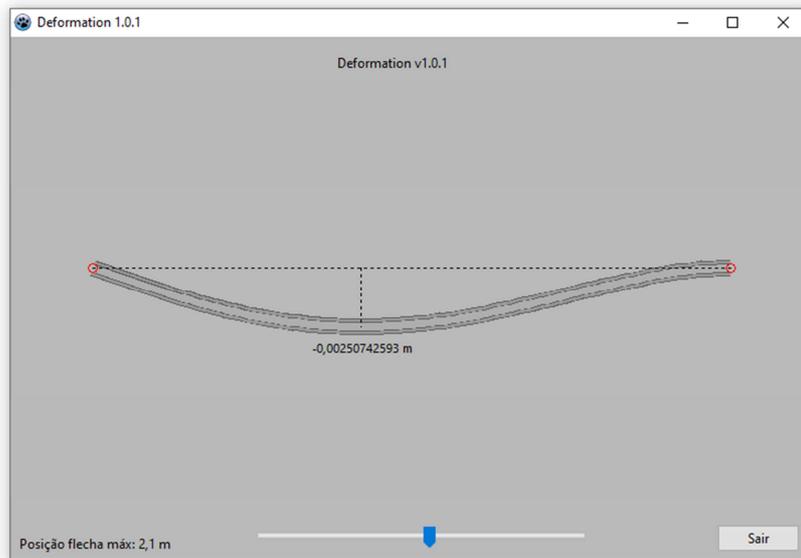


A interface foi construída por elementos e imagens criados através de softwares de produção gráfica e então vinculados ao código. A interface desenvolvida é apresentada a seguir:

Figura 1 e 2 – Interface gráfica do programa.

Comportamento da linha elástica

Uma vez definidas as condições de vinculação e os carregamentos, o programa é responsável por determinar os deslocamentos da viga e exibir graficamente a animação do comportamento da linha elástica.



3 e

Figura 4 –

Comportamento da linha elástica

Conclusões

O desenvolvimento de softwares educacionais com a finalidade de auxiliar os estudantes em sua aprendizagem mostra-se extremamente útil, visto que a utilização destes para confirmação de resultados é altamente eficaz. Neste contexto, o desenvolvimento desta aplicação possui grande potencial de utilidade por estudantes de engenharia em suas rotinas de estudo, principalmente nas matérias iniciais ligadas a área de estruturas, onde se concentra o estudo de vigas. Por meio da interação gráfica com o programa, foi possível proporcionar uma utilização extremamente rápida e intuitiva, possibilitando aos estudantes obter resultados de forma precisa e em pouco tempo, o que lhes permitirá conferir resultados e entender o comportamento da deformação de vigas de forma extremamente fácil.

Agradecimentos

Agradeço ao professor Carlos Humberto Martins pelo aprendizado e oportunidade de participação neste projeto e ao CNPq pela concessão da bolsa.

Referências

CANTU, M. **Object Pascal Handbook**. 1st Ed. USA: CreateSpace Independent Publishing Platform. 2015.

BEER, F.P. e JOHNSTON, R.E. e EISENBERG, E.R. **Mecânica Vetorial para Engenheiros**. Vol. Estática. 9ª Ed. São Paulo: McGraw-Hill. 2012.