



## O USO DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO PYTHON NA ENGENHARIA CIVIL<sup>1</sup>

Daniel Luis Holz<sup>2</sup>, Éder Claro Pedrozo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Artigo desenvolvido no Curso de Engenharia Civil da UNIJUI.

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Civil da UNIJUI.

<sup>3</sup> Professor Mestre do Curso de Engenharia Civil da UNIJUI.

### INTRODUÇÃO

A análise de estruturas é uma área essencial da engenharia civil, impactando diretamente a segurança e a eficiência das construções. Com a crescente demanda por infraestrutura e a necessidade de tornar as construções mais seguras, eficientes e sustentáveis, aprimorar os métodos de análise estrutural se torna cada vez mais necessário. Pesquisas demonstram a importância de avançar na análise de estruturas e desenvolver novos métodos que melhorem a compreensão do comportamento estrutural sob diferentes condições de solicitações e carregamentos.

Nesse contexto, a linguagem de programação Python tem se destacado devido à sua simplicidade, versatilidade e à vasta gama de bibliotecas disponíveis que facilitam a implementação de soluções computacionais. O Python permite automatizar cálculos complexos, realizar análises precisas e criar visualizações gráficas detalhadas, tornando-se uma ferramenta valiosa dentro da engenharia civil.

Este artigo discute o uso do Python e suas bibliotecas na análise estrutural de vigas biapoiadas isostáticas, destacando como essas ferramentas podem ser aplicadas para melhorar a eficiência e a precisão dos cálculos. Bibliotecas como NumPy, SymPy, Matplotlib e Tkinter são exploradas por suas capacidades de manipulação matemática, cálculos simbólicos, visualização gráfica e criação de interfaces interativas, respectivamente.

Ao integrar essas bibliotecas, engenheiros e estudantes podem automatizar processos de análise, gerar gráficos de esforços internos e deformações, e interagir de maneira mais intuitiva com os dados estruturais. A aplicação dessas tecnologias não apenas simplifica a análise estrutural, mas também oferece uma abordagem didática, tornando conceitos complexos mais acessíveis e compreensíveis.





Para a criação de gráficos e visualização dos resultados, a biblioteca Matplotlib é utilizada. Esta biblioteca permite a plotagem de diagramas de momentos fletores, forças cortantes e gráficos de deslocamento, oferecendo uma representação visual clara e precisa dos dados calculados. A visualização gráfica é essencial para interpretar e comunicar os resultados da análise estrutural.

Embora não tenha sido desenvolvida uma aplicação completa neste estudo, a biblioteca Tkinter é mencionada como uma ferramenta poderosa para a construção de interfaces gráficas. Tkinter pode ser utilizada para criar interfaces que permitem a entrada de dados e a visualização dos resultados de análise estrutural de maneira interativa. Dentro deste contexto, a biblioteca Canvas do Tkinter pode ser usada para desenhar gráficos interativos e personalizáveis, permitindo uma visualização detalhada das deformações e tensões nas vigas.

O processo de análise começa com a definição dos parâmetros da viga, como comprimento, carregamento e propriedades do material, utilizando NumPy. Com base nesses parâmetros, as reações de apoio são calculadas usando funções implementadas em Python. A biblioteca SymPy é então utilizada para resolver as equações de equilíbrio estático de forma simbólica.

Após determinar as reações de apoio, NumPy é novamente empregado para calcular os momentos fletores e as forças cortantes ao longo da viga. Estes cálculos são fundamentais para a análise do comportamento estrutural. Finalmente, Matplotlib é utilizada para gerar gráficos que representam os diagramas de momentos fletores, forças cortantes e deslocamentos, permitindo uma interpretação visual dos resultados.

A utilização de Python e suas bibliotecas na engenharia civil oferece diversas vantagens, incluindo a automação de cálculos complexos, a precisão nos resultados e a capacidade de visualização gráfica. Estas ferramentas facilitam a análise estrutural, tornando-a mais acessível e eficiente para engenheiros e estudantes.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A aplicação das bibliotecas Python na análise estrutural de vigas biapoiadas isostáticas demonstrou vários benefícios e implicações práticas. Utilizando a biblioteca NumPy, foi possível realizar cálculos matemáticos complexos de forma eficiente, facilitando a



determinação das reações de apoio, momentos fletores e forças cortantes ao longo da viga. Os resultados obtidos foram consistentes e precisos, confirmando a eficácia da biblioteca para este tipo de análise.

A biblioteca SymPy desempenhou um papel crucial na derivação e integração das expressões matemáticas necessárias para o método dos trabalhos virtuais. A capacidade de resolver equações simbólicas proporcionou soluções analíticas detalhadas que descrevem com precisão o comportamento estrutural das vigas biapoiadas, validando os cálculos realizados com NumPy.

Para a visualização dos resultados, a biblioteca Matplotlib foi empregada com sucesso. A criação de gráficos detalhados, como diagramas de momentos fletores e forças cortantes, e gráficos de deslocamento, facilitou a interpretação dos dados e ofereceu uma representação visual clara e intuitiva dos resultados da análise estrutural.

Além disso, o uso das bibliotecas Tkinter e Canvas foi explorado para potencialmente criar interfaces gráficas interativas que permitiriam a entrada de dados e a visualização dos resultados de forma mais acessível. Embora não tenha sido desenvolvida uma aplicação completa, essas ferramentas poderiam aprimorar a interação com os dados e personalizar as análises.

Os resultados demonstram que a integração de Python e suas bibliotecas na engenharia civil oferece vantagens significativas, como a automação de cálculos complexos, a obtenção de resultados precisos e a criação de representações visuais detalhadas. A eficiência na análise estrutural foi notavelmente melhorada, e a abordagem didática proporcionada pelas ferramentas de visualização facilita a comunicação e compreensão dos conceitos estruturais. Potenciais melhorias futuras, como o desenvolvimento de interfaces gráficas interativas, podem expandir ainda mais a aplicabilidade dessas tecnologias na prática da engenharia.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A utilização da linguagem de programação Python e suas bibliotecas na análise estrutural de vigas biapoiadas isostáticas revelou-se altamente eficaz. A automação de cálculos complexos e a criação de visualizações detalhadas melhoraram significativamente a eficiência e a precisão da análise. Bibliotecas como NumPy, SymPy e Matplotlib desempenharam papéis essenciais na execução e interpretação dos cálculos, enquanto Tkinter e Canvas ofereceram

