# Sensibilidade estrutural

## Mensagem enviada à Comunidade-TQS

Estou iniciando o 5° ano do curso de engenharia civil na Universidade Federal de Alagoas e sempre ouço que na elaboração de projetos de estruturas é muito importante ter a sensibilidade estrutural, adquirida através de muito cálculo estrutural feito na munheca, pois aí vem meu questionamento: num mundo com constante evolução, com a possibilidade da ajuda de ferramentas poderosíssimas de cálculo e além do mais com o tempo disponível das disciplinas sendo cada vez mais reduzido a fim de que sejam obedecidas a cargas horárias fica difícil adquir esta sensibilidade simplesmente manualmente.

Me veio esse questionamento pois estou fazendo o curso padrão do TQS aqui em Maceió e pelo que estou percebendo o programa ajuda a dar sensibilidade estrutural, pois na utilização do software, e elaboração do projeto, existe muita interação do usuário juntamente com o programa e vocês da comunidade com certeza devem sabem disso melhor que eu. Gostaria que pudessem dar suas sinceras opiniões a respeito do assunto.

## Resposta

Concordo plenamente com você que um sistema computacional, desde que utilizado de forma responsável, ajuda bastante um Engenheiro inexperiente a adquirir a famosa “sensibilidade estrutural”. É um fato inegável. Não podemos ignorar os benefícios da informática. Muitas vezes, passamos a “enxergar” certos conceitos importantes atrelados ao comportamento estrutural de um edifício através da manipulação de uma ferramenta computacional.

No entanto, cabe lembrar que existe também um outro lado deste panorama. Cada vez mais, tem-se tornado comum o aparecimento de Engenheiros recém-formados que utilizam um software de forma inadequada e que acreditam que um sistema computacional “faz Engenharia”, resultando às vezes em estruturas mal comportadas.

Resumindo: um software destinado a elaboração de projetos estruturais pode auxiliar muito o aprendizado de um Engenheiro Responsável como também pode virar uma arma perigosa nas mãos de Engenheiros Encaltos.

Estou na TQS há mais de 5 anos e ouço sempre o eng. Nelson Covas, diretor da firma, reafirmar esta questão com muita seriedade e preocupação. E com este e outros subsídios dele, é que estou montando uma publicação já anunciada no último TQSNews.

Não quero, em hipótese alguma, fazer propaganda do livro aqui. Trata-se de um assunto pela qual sempre me interessei desde meus tempos de graduação. Peço então licença para colocar trechos do texto que estão presentes nos capítulos iniciais e que têm tudo a ver com a questão que você abordou. Veja a seguir em anexo.

Para finalizar: tive e tenho a enorme felicidade de conviver quase que diariamente com Engenheiros experientes desde que me formei. “Para quem quer trabalhar com projetos estruturais, é fundamental e um enorme privilégio escutar o que os Engenheiros experientes têm a dizer.” Este é o segredo.

Obrigado, Alio.

## Anexo

Seja nas últimas décadas como nos dias atuais, assistimos e vivenciamos uma verdadeira revolução na área da informática. É um fato incontestável e inimaginável há bem pouco tempo atrás. Novas e diferentes tecnologias são introduzidas a cada dia de uma forma avassaladora. O acesso a informações globalizadas através da Internet, a comunicação através de e-mails, a produção de processadores cada vez mais velozes, o aumento da capacidade de armazenamento de dados e o desenvolvimento de sistemas computacionais cada vez mais robustos são apenas alguns bons exemplos desta enorme evolução.

Pode-se até dizer que, na informática, parece não haver fronteiras!

Este enorme avanço tecnológico teve e tem um papel importantíssimo na engenharia de estruturas, influenciando direta e significativamente na maneira como os projetos estruturais de edifícios em concreto são hoje elaborados. Atualmente, todas as etapas presentes neste processo, desde a definição dos dados, passando pela análise estrutural, dimensionamento e detalhamento dos elementos, até a impressão de desenhos, de alguma forma, são influenciadas pela rapidez e precisão que a informática proporciona.

Hoje em dia, fica muito difícil imaginar o cálculo de uma grande estrutura de uma forma 100% manual!

Ignorar os benefícios proporcionados pela utilização de um computador no projeto de edifícios é certamente um enorme passo para trás e que, no contexto atual, não faz mais sentido. No entanto, é importante ter ciência de um aspecto bastante relevante. Os conceitos de engenharia evoluíram, não há dúvidas. São diversas as pesquisas inovadoras que foram e vêm sendo desenvolvidas com sucesso. Porém, na realidade, o que mais avançou nestes últimos anos foi a forma como estes conceitos são aplicados no dia-a-dia de um engenheiro.

É exatamente neste contexto que entra em cena o computador. Se pensarmos bem, ele não fez profundas mudanças nas formulações já existentes, mas sim alterou a maneira como as mesmas são colocadas em prática. Diversos processos de cálculo complexos já inventados há muito tempo atrás que, até então eram inviáveis devido ao seu tempo de processamento extremamente oneroso, passaram a fazer parte do nosso cotidiano. Os engenheiros mais experientes sabem contar esta estória com detalhes.

A informática alterou a forma como os conceitos de engenharia são colocados em prática!

Diante deste panorama que acaba de ser descrito, torna-se então cada vez mais evidente a necessidade de ensinar e preparar os alunos de engenharia civil a manipular corretamente um sistema computacional destinado à elaboração de projetos estruturais de edifícios. O futuro engenheiro deve estar apto a utilizá-lo de forma responsável, sabendo distinguir quais os seus benefícios e as suas limitações, mas principalmente tomando o conhecimento em engenharia sempre como meta principal.

Continua...

São apresentadas a seguir duas frases já bastante difundidas, mas que merecem serem relembradas sempre, pois têm tudo a ver com o real intuito desta publicação.

mas ajuda no aprendizado

aquele que só faz engenharia com teclado e mouse

Continua...

É fundamental ter em mente que um sistema computacional destinado à elaboração de projetos estruturais, por mais sofisticado que seja, é apenas uma ferramenta auxiliar.

O software não substitui, e jamais substituirá o papel do engenheiro.

O software não consegue distinguir a estrutura boa da ruim, e apenas serve para automatizar os cálculos e refinar as análises.

Por mais que seja utilizado um modelo complexo para analisar uma estrutura, na grande maioria das vezes, uma simples conta manual pode validar os resultados obtidos. Nunca deixe de fazer as famosas “contas de padaria”.

Numa etapa inicial de projeto, procure não se ater a detalhes, e sim ter uma visão global do comportamento da estrutura para evitar erros grosseiros.

Sempre critique os resultados obtidos por um programa. Nunca aceite-os de forma automática. O software não raciocina e não sabe distinguir o certo do errado.

Não se aprende calcular um edifício do dia para noite. O processo de aprendizado é contínuo, e às vezes demorado. É extremamente importante estar sempre crescendo e buscando novas informações para entender melhor o funcionamento de uma estrutura.

O software é um excelente veículo para que o aprendizado em estruturas seja mais rápido e eficiente. Procure estudar com o programa processando exemplos simples, e não apenas utilizá-lo na análise de estruturas complexas.