

## Conferência de Resultados TQS

### Verificação de resultados: uma etapa obrigatória

Por Eng. Alio Kimura.

► *Nunca confie nos resultados emitidos de forma automática pelos sistemas computacionais. Eles só podem ser considerados corretos após serem validados por uma metodologia adequada e consistente.*



Verificar resultados emitidos por um **software** é realmente trabalhoso, requer muita atenção e dedicação, mas é um processo fundamental durante a elaboração de qualquer projeto estrutural. É por meio desta verificação que você, gradativamente, minimiza a existência de possíveis falhas, adquire a confiança nos resultados e a "sensibilidade" da estrutura que está sendo projetada.

No meu ponto de vista, o primeiro passo a ser dado, antes mesmo de iniciar a verificação de valores, é puramente conceitual. Será que a estrutura foi concebida de forma adequada? A estrutura resistente conduzirá a um comportamento robusto? Existe alguma possível fragilidade que precisa ser evitada? Esses são questionamentos fundamentais, cujas respostas são altamente complexas, mas profundamente necessárias.

## Antes de iniciar a verificação

- *Prever resultados, definir pontos críticos e eleger os elementos mais importantes.*

Essas são algumas atitudes que devem ser sempre realizadas antes da verificação dos resultados propriamente dita. Vire as costas para o computador e imagine qual o comportamento esperado para a estrutura. Dessa forma, você estará estimulando o seu senso crítico. Pense na estrutura!



Seguindo nesta linha, no meu modo de ver, os valores iniciais a serem checados são globais.

### Atenção inicial para valores globais

Uma vez calculado o edifício, é necessário buscar informações de seu processamento de tal forma a averiguar se o comportamento da estrutura está adequado ou não. É necessário ter uma visão ampla do projeto estrutural para garantir um resultado final de qualidade.

- *Num primeiro momento, a avaliação dos resultados emitidos por um software deve ser realizada por números que possibilitem uma interpretação mais abrangente e que despertem algum tipo de sensibilidade.*

Procure se concentrar nos detalhes da estrutura somente após os valores globais mais significativos terem sido previamente avaliados.

- *É importante eleger os elementos mais importantes na estrutura, e assim verificá-los de forma mais detalhada.*

Quando você menciona que está utilizando suas planilhas próprias para validar vigas, lajes, pilares e fundações (meus parabéns, excelente trabalho e atitude), estou imaginando que as etapas acima já foram plenamente atendidas. E, assim sendo, julgo não ser necessário verificar 100 % dos elementos.

Quanto à morosidade ressaltada por você, de certa maneira e de acordo com a complexidade da estrutura, eu acredito ser plenamente normal a etapa de verificação tomar muito mais tempo que o próprio processamento da estrutura. O computador realiza hoje, de forma muito veloz, uma série de contas automatizadas, de acordo com uma programação previamente estabelecida, mas não tem inteligência para saber se a estrutura está sendo projetada corretamente. Somente a sua validação é que garantirá que tudo está de acordo. E, é exatamente neste ponto que acredito existir, talvez, o nosso maior desafio nos dias atuais: “saber utilizar toda a tecnologia à disposição de forma consciente e segura; resgatar o valor humano diante de tanta tecnologia”.

Você está no caminho correto. Agora, basta “afinar” o seu trabalho, aos poucos, de tal forma a tornar a sua verificação mais produtiva e ao mesmo tempo consistente.

Finalmente, peço desculpas por ter me alongado em demasia nesta resposta e aproveito para destacar dois pontos que merecem ser sempre lembrados durante a validação de resultados:

**a) Fazer uso intenso das famosas “contas de padaria” e de modelos simplificados que permitam a validação manual.**

### **“Contas de padaria”**

Por mais complicada que seja uma estrutura, na grande maioria das vezes, é possível checar a ordem de grandeza dos resultados por um modelo simplificado que inclusive pode ser calculado à mão.



Imaginar e montar modelos aproximados que representem a estrutura de uma forma aproximada ajuda a “enxergar” melhor como uma estrutura se comporta.

► *Nunca deixe de realizar as famosas “contas de padaria”.*

*Elas despertam a sensibilidade e ajudam a aduairir confianca.*



Engenheiros mais experientes conseguem detectar erros importantes somente ao “bater” os olhos nos resultados, pois possuem metodologias simples para validá-los que foram assimiladas ao longo dos anos de trabalho. Muitas vezes, eles conseguem fazer à mão em uma página A4 o que o computador leva horas de processamento.



**b) Certificar se a ordem de grandeza dos resultados está de acordo.**

Na prática, durante a elaboração de um projeto estrutural é necessário avaliar a ordem de grandeza dos resultados. Somente em casos específicos torna-se necessário verificar os valores de forma extremamente precisa.

► *Durante a elaboração de projetos estruturais, na grande maioria das vezes, não é necessário checar os resultados com inúmeras casas decimais após a vírgula. A Engenharia é que precisa ser avaliada, não há espaço para a precisão matemática.*