

## RESUMO

Tecnologias emergentes estão a expandir-se para outros sectores produtivos, muitas vezes causando disrupção nas suas operações. A indústria da construção é um excelente alvo para esta expansão tecnológica pelos ganhos de produtividade expectáveis.

Um recente estudo realizado pela McKinsey [1] conclui que nos últimos 20 anos, a produtividade no sector evoluiu abaixo dos ganhos globais de produtividade económica. Gastos com I&D são menos de 1% das receitas do sector e a construção é uma das indústrias com menor adoção do digital. Por outro lado, estima-se que \$53 triliões sejam investidos em infraestrutura até 2030, o relatório acaba por concluir que o sector da construção está “pronto para disrupção”.

Estas tecnologias vão alterar *workflows* e, a médio prazo, a função do engenheiro civil. As verificações de regulamentares serão feitas de forma automática, libertando o engenheiro para funções mais criativas, funções essas potenciadas por novas ferramentas de design computacional / algorítmico.

Este campo de design computacional é uma das áreas que está a expandir-se para gabinetes de projeto. Neste momento, estas ferramentas são úteis na fase de conceção, mas perdem importância nas fases posteriores. Nessas fases, as verificações de acordo com regulamentos frequentemente conservativos e escritos de forma a promover soluções tradicionais, limitam a adoção de soluções geradas por estas ferramentas.

O presente trabalho estuda a possibilidade de criar um software de design algorítmico que possa ser utilizado para além da fase de conceção.

As estruturas utilizadas para desenvolver e testar o software foram torres treliçadas de alta tensão. Esta opção foi tomada porque a simplicidade da fase de projeto se adequa no espaço de tempo disponível para elaborar o estudo. Apesar de simples, o projeto de estruturas deste tipo está bastante regulamentado relativamente à sua geometria, o que se torna a principal dificuldade no desenvolvimento de um algoritmo deste tipo, reconhecido por gerar formas orgânicas.

O software desenvolvido faz uso de algoritmos genéticos e contou com o input da Metalgalva que disponibilizou um caso de estudo que serviu de *benchmark* para as torres geradas automaticamente.

O resultado foi um software capaz de projetar automaticamente estruturas que cumprem os regulamentos, e que apresentam uma redução de material na ordem dos 10% em relação ao modelo do caso de estudo. Durante o trabalho vários módulos adicionais foram desenvolvidos para adaptar o funcionamento do algoritmo genético às normas existentes. Estes módulos podem ser úteis para futuros trabalhos nesta área de ferramentas de design computacional compatíveis com as normas de projeto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Algoritmo genético, Otimização, Torre de aço, Treliçada, Poste de eletricidade

