

ANÁLISE COMPARATIVA DA DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS VERTICAIS OBTIDAS PELOS SOFTWARES TQS/ALVEST E CYPECAD

LUCAS DA SILVA¹; BRUNO PEREIRA CALDEIRA²; CARLOS HENRIQUE
HERNANDORENA VIEGAS³

¹Universidade Federal do Rio Grande – silva97k@gmail.com

²Universidade Federal do Rio Grande – brunopcaldeira@hotmail.com

³Universidade Federal do Rio Grande – chviegas@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista o crescimento no uso de programas de cálculo estrutural e a grande oferta desse tipo de programa, é preciso tomar cuidado com o uso descontrolado e sem uma prévia análise dos resultados obtidos. Por esse motivo, se torna importante a análise comparativa dos resultados obtidos entre duas plataformas bastante respeitadas, o TQS/Alvest e o Cypecad. Essa análise se concentra na comparação da distribuição de cargas verticais geradas por ambos softwares, resultantes do dimensionamento de um edifício de 6 pavimentos em Alvenaria Estrutural.

O objetivo desse trabalho é verificar como os conceitos teóricos distintos se comportam quando aplicados a uma mesma análise estrutural. O TQS/Alvest adota um processo simplificado de propagação de cargas verticais, sendo a carga a ser distribuída na subestrutura de um pavimento realizada conforme o valor do ângulo α de propagação que o usuário fornece, de acordo com o manual fornecido pela TQS; CAD/ALVEST COMANDOS E FUNÇÕES (2018). O Cypecad trabalha com o conceito de Elementos Finitos, um método para resolver equações diferenciais, que consiste em discretizar o sistema sob análise em vários elementos.

2. METODOLOGIA

Primeiramente, utilizou-se o mesmo edifício para ambos os programas, sendo o mesmo multifamiliar de 5 pavimentos tipo e 1 térreo, pé direito 2,60 metros e uma laje maciça de 10 centímetros, totalizando uma altura de 16,20 metros e 180 metros quadrados por pavimento.

Para o lançamento da estrutura no TQS/Alvest, é necessário primeiro acessar as configurações padrões do software, ou seja, antes de modular o prédio previsto se fez necessário definir certos parâmetros, como o Tipo de Estrutura (Alvenaria Estrutural), norma em uso (NBR 15812-1 : 2010 – Bloco cerâmicos), números de Pavimentos, pé direito e Materiais utilizados (Blocos cerâmicos vazados).

Após as definições dos parâmetros, modulou-se o edifício no ambiente CAD do Alvest, com a inserção das alvenarias (blocos modulares de 30/15, 15/15 e 45/15), inserção de vãos (portas e janelas), definição de cercas de paredes, lajes maciças e cercas de subestruturas automáticas. Em seguida, fez-se as verificações de paredes, subestrutura e lajes (para identificar algum erro nas inserções) e colocou-se para o processamento global, na qual origina as cargas verticais e o 3D referente a estrutura, conforme a Figura 1.

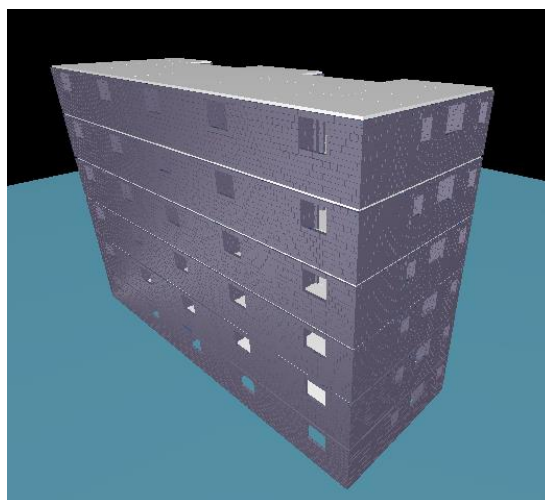


Figura 1 – 3D gerado por TQS/Alvest

O lançamento da estrutura no Cypecad é bastante parecido com o TQS/Alvest. O Cypecad também possui ambiente de CAD próprio obtendo-se facilidade na modelagem de elementos, que podem ser lançados sobre uma máscara arquitetônica de extensão de arquivo DWG ou DXF. Inicialmente, definiu-se as quantidades de pisos e pé direito, configurou-se os dados gerais de dimensionamento do software (na qual trabalha com a norma europeia, EUROCÓDIGO 6) para fins de comparações com o TQS/Alvest. Sendo assim, o Módulo de Elasticidade igual a 42000 kgf/cm^2 , Módulo de Deformação Transversal igual a 18260 kgf/cm^2 e $1,4 \text{ t/m}^3$ para o peso específico.

Dessa forma, colocou-se o DWG do arquitetônico como máscara, se fez necessário por falsos pilares em todos os encontros de paredes e interligar esses com a inserção de cortinas de alvenaria estrutural (na qual as dimensões do bloco e suas características foram modificados para os blocos brasileiros utilizados). Em seguida, retirou-se os pilares e introduziu-se as lajes. Por último definiu-se o tipo de fundação e calculou-se a obra para gerar o carregamento vertical total, e consequentemente, o 3D referente a estrutura, como mostra a Figura 2.

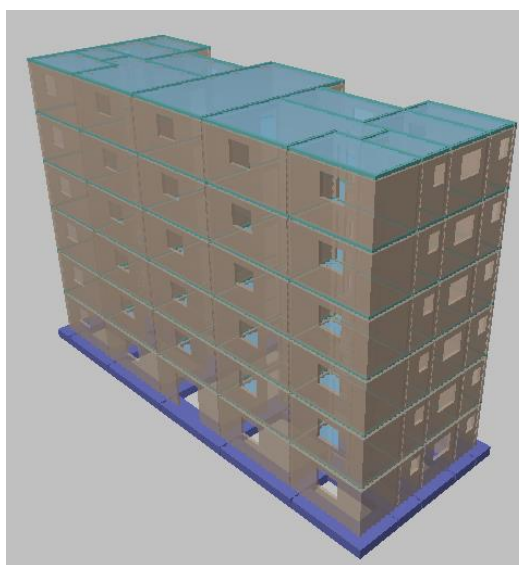


Figura 2 – 3D gerado por Cypecad

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma fácil compreensão dos resultados, foi extraído das duas plataformas computacionais as cargas verticais totais de cada parede de alvenaria estrutural, referentes a base da estrutura, e criou-se um gráfico no programa Excel com a relação de toneladas por parede, conforme a Figura 3.

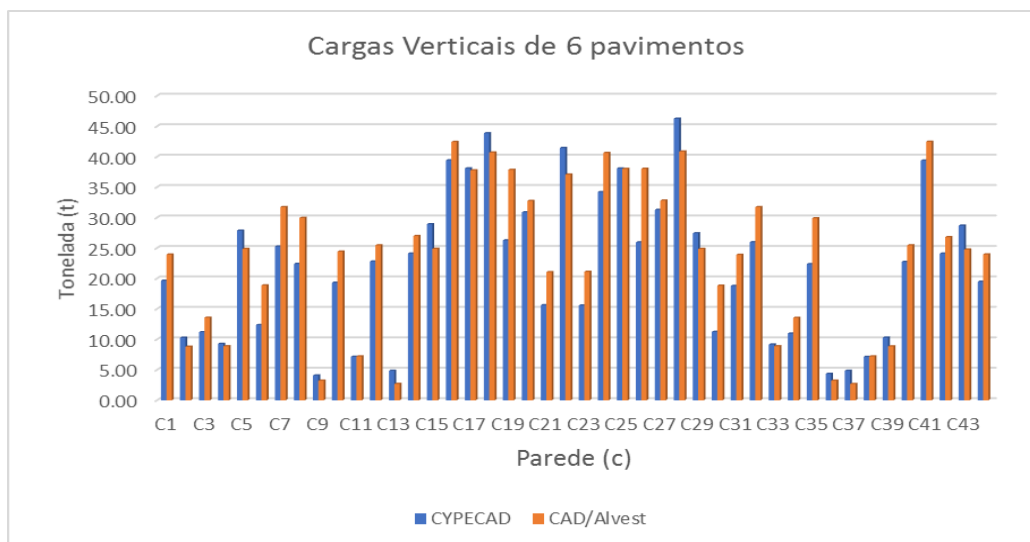


Figura 3 – Cargas Verticais de 6 pavimentos

Através da Figura 3, nota-se que há divergências entre os valores de cargas verticais, na qual se fez necessário uma análise dos comportamentos de cada parede.

Dessa forma, constatou-se que discrepâncias acima de 20% são frequentes em paredes com vãos teóricos menores que 3 metros e com presença de aberturas, como por exemplo as paredes C13 e C37, na qual tiveram uma distinção de cargas verticais de 80,67%, sendo o Cypecad com maiores valores de processamento. As paredes com valores aproximados de cálculo, com diferenças abaixo de 15%, mantiveram vãos teóricos maiores que 4 metros, independentes da presença de aberturas. Além disso, um grupo de paredes que contém aberturas sobrecarrega aquela que não contém, no modelo considerado pelo TQS/Alvest, ocasionando cargas verticais maiores que as do Cypecad.

4. CONCLUSÕES

Em relação à análise da estrutura pelas plataformas computacionais TQS/alvest e Cypecad, é possível perceber uma diferença significativa nas cargas verticais totais em paredes de vão teóricos menores que 3 metros. Comparando os vãos maiores que 4 metros, essas cargas verticais totais têm discrepâncias insignificativas, obtendo assim resultados próximos. Na verificação da carga total dos 6 pavimentos, conclui-se que os dois softwares obtiveram resultados próximos também.

Dito isso, constatou-se que o CAD/Alvest da TQS apresenta um comportamento muito semelhante ao do modelo de elementos finitos do CYPECAD na maioria dos dados, com certas exceções como citadas anteriormente.

Por fim, é importante salientar que neste presente projeto de graduação não foram levadas em conta algumas considerações relevantes que, necessariamente, devem ser realizadas em uma análise mais completa, como a da ação dos ventos sobre a estrutura e a comparação das propagações de cargas verticais calculadas por processos analíticos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15812-1: 2010 – **Alvenaria estrutural – Blocos cerâmicos – Parte 1: Projetos**. Rio de Janeiro.

PARSEKIAN, G. A. **Alvenaria Estrutural Em blocos Cerâmicos**. São Paulo: Tuta Melo, 2010.

Desenvolvimento de Sistemas CAD/Alvest® 01 – Critérios de Projeto. **TQS Informática Ltda.**, São Paulo

Desenvolvimento de Sistemas CAD/Alvest 02 – Visão Geral & Exemplo Completo. **TQS Informática Ltda.**, São Paulo.

Desenvolvimento de Sistemas CAD/Alvest 03 – Análise Estrutural. **TQS Informática Ltda.**, São Paulo.