

ANÁLISE EXPERIMENTAL E NUMÉRICA DA DISTRIBUIÇÃO DAS AÇÕES VERTICAIS ENTRE PAREDES DE ALVENARIA ESTRUTURAL COM A UTILIZAÇÃO DE MODELO FÍSICO REDUZIDO NA ESCALA 1:5

Wilson José da Silva¹ & Márcio Roberto Silva Corrêa²

Resumo

A presente pesquisa tem como objetivo analisar a distribuição das ações verticais entre paredes de alvenaria estrutural com amarração direta através de ensaios em um modelo físico reduzido de quatro pavimentos construído na escala 1:5 com blocos cerâmicos. Com o intento de obter possíveis correlações entre as escalas e caracterizar a alvenaria e todos os seus componentes envolvidos foram realizados ensaios em diferentes tipos de corpos-de-prova nas duas escalas (prismas de dois e três blocos, prismas contrafiados, painéis, e paredes). O modelo físico reduzido foi construído sobre um sistema de grelhas com doze pontos de apoio devidamente instrumentados através de células de carga previamente calibradas. Os ensaios consistiram na aplicação de carregamentos uniformemente distribuídos em diferentes níveis e "ambientes" ao longo da altura da edificação e na obtenção das reações de apoio. Com os ensaios experimentais e através da análise numérica pretende-se extrapolar os resultados para a escala natural.

Palavras-chave: Alvenaria estrutural. Ações verticais. Modelo físico reduzido.

EXPERIMENTAL AND NUMERICAL ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF SHARES BETWEEN VERTICAL WALLS MASONRY STRUCTURAL USE OF REDUCED PHYSICAL MODEL IN 1:5 SCALE

Abstract

This study aims to analyze the distribution of shares between vertical walls of masonry structural mooring directly through physical model tests on a small four-storey built in 1:5 scale with ceramic blocks. With the intent to obtain possible correlations between the scales and to characterize the masonry and all components involved tests were conducted on different types of body-of-proof in two scales (two prisms and three blocks, prisms contrafiados, panels and walls). The reduced physical model was built on a grid system with twelve points of support adequately instrumented using previously calibrated load cells. The tests consisted of applying loads uniformly distributed at different levels and "environments" along the height of the building and in obtaining the support reactions. With the experimental and numerical analysis by intention to extrapolate the results to the natural scale.

Keywords: Structural masonry. Vertical actions. Reduced physical model.

Linha de Pesquisa: Estruturas de Concreto e de Alvenaria.

¹ Doutorando em Engenharia de Estruturas - EESC-USP, wilsonjs@sc.usp.br

² Professor do Departamento de Engenharia de Estruturas da EESC-USP, mcorreal@sc.usp.br



1 INTRODUÇÃO

No Brasil, nos últimos anos, é crescente a demanda por projetos de edifícios de alvenaria estrutural com a progressiva elevação do número de pavimentos, o que evidencia a necessidade de uma melhor compreensão da distribuição das ações verticais entre as paredes resistentes.

No processo de análise do comportamento estrutural da alvenaria, e nas etapas subsequentes das verificações é de fundamental importância que a devida distribuição das ações verticais seja adequadamente estabelecida.

Com o conhecimento da distribuição das ações verticais podem ser obtidos modelos de cálculo mais próximos do comportamento real da estrutura, conduzindo a dimensionamentos mais adequados e propiciando uma maior confiabilidade no sistema construtivo e uma considerável redução de custos.

Embasado nestas premissas e no crescimento de investimentos aplicados neste sistema racional se torna imprescindível que novos estudos sejam realizados para o devido esclarecimento e conhecimento da transferência das ações verticais.

2 METODOLOGIA

Antecedendo a construção do modelo físico reduzido foram realizados ensaios, na escala natural e reduzida (1:5), para a caracterização dos componentes (características geométricas, físicas, e mecânica). Posteriormente foram realizados ensaios à compressão axial em diferentes tipos de corpos-de-prova para a caracterização da alvenaria (prismas de dois e três blocos, prismas “contrafiados”, painéis e paredes).

Após a realização dos ensaios e a análise dos resultados de caracterização dos componentes e da alvenaria nas duas escalas iniciou-se a construção do modelo físico reduzido (1:5). Para facilitar e proporcionar o devido monitoramento das cargas em nível de “fundação” o modelo físico reduzido foi executado sobre um sistema diferenciado de sustentação. Através das Figuras 1 e 2 procura-se ilustrar o sistema adotado.

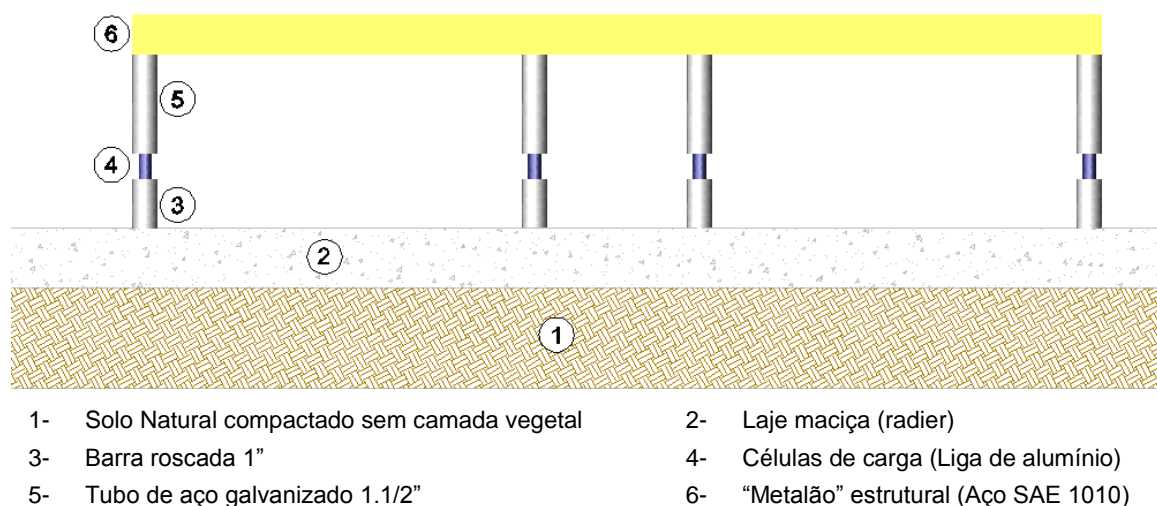


Figura 1 – Ilustração dos componentes da base de sustentação do modelo físico reduzido (1:5).

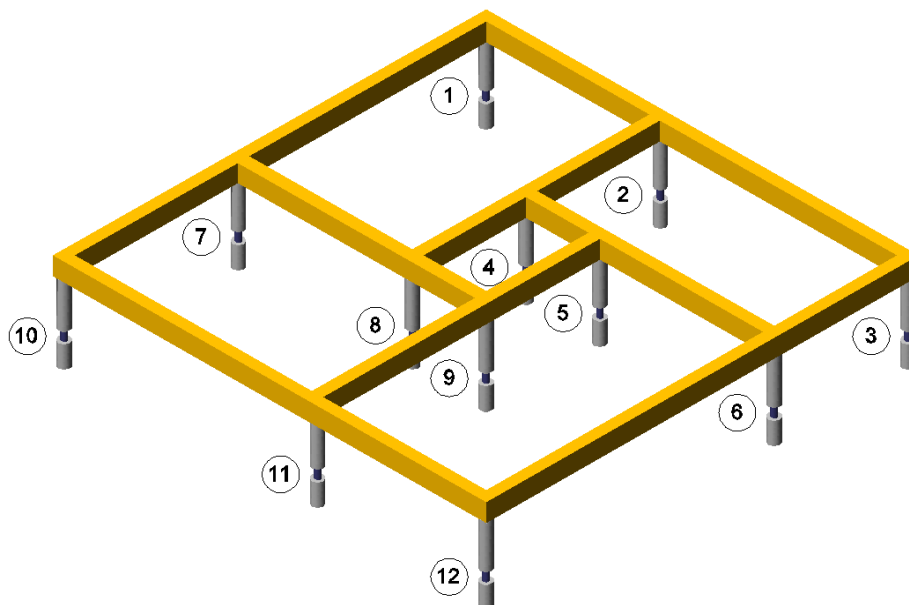


Figura 2 – Detalhe genérico da base de sustentação do modelo físico reduzido (1:5).

O modelo físico reduzido foi construído em quatro pavimentos sobre a base de sustentação apresentada na figura 2. Na Figura 3 ilustra-se o modelo físico reduzido, salientando-se que todas as células de carga foram previamente calibradas e posteriormente conectadas a uma caixa seletora que foi interligada a um indicador de deformação.



Figura 3 – Ilustração do modelo físico reduzido (1:5).

3 DESENVOLVIMENTO

Os ensaios no modelo físico reduzido consistiram na aplicação de carregamentos uniformemente distribuídos em diferentes níveis e “ambientes” e na obtenção das reações de apoio através das deformações das células de carga. A cada alteração de carregamento foram obtidas as

reações de apoio dos doze pontos de sustentação, possibilitando desta forma a análise da distribuição das ações verticais ao longo das paredes. Os carregamentos uniformemente distribuídos foram aplicados com a inserção de água nos recipientes metálicos que foram dispostos nos “ambientes” sobre as lajes durante a construção (Figura 4).

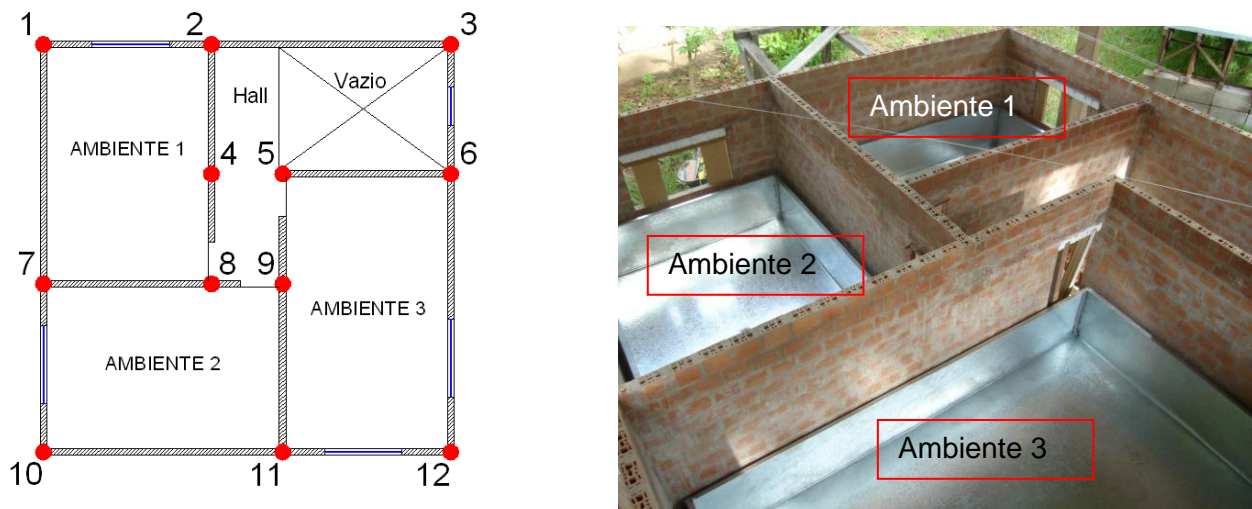


Figura 4 – Representação e ilustração dos ambientes do modelo físico reduzido (1:5).

4 CONCLUSÕES PARCIAIS

Diante dos resultados alcançados é provável que seja possível a extrapolação dos resultados experimentais na escala reduzida (1:5) para a escala natural de acordo com o comportamento obtido nos ensaios de caracterização da alvenaria e nos ensaios realizados no modelo físico reduzido.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa concedida e ao Prof. Dr. Márcio Roberto Silva Corrêa, da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP), que está sendo o responsável direto pela realização e concretização deste trabalho, sempre me orientando e apoiando com muita dedicação, paciência, amizade e conhecimento.

6 REFERÊNCIAS

RAMALHO, M. A.; CORRÊA, M. R. S. **Projeto de edifícios de Alvenaria Estrutural**. 1 ed. São Paulo: Pini Ltda., 2003. 174p.

SILVA, W. J. **Estudo experimental de ligações entre paredes de alvenaria estrutural de blocos cerâmicos sujeitas a ações verticais**. 2003. 160 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, 2003.