

# ESTUDO SOBRE O ASSENTAMENTO DE ALVENARIAS: UMA NOVA PROPOSTA PARA A OTIMIZAÇÃO DA MATÉRIA PRIMA E DOS CUSTOS FINANCEIROS

ana maria cristina santana vantuil<sup>1</sup>; Mauro José de Souza Araújo<sup>2</sup>; Joaquim Martins Junior<sup>2</sup>

**RESUMO:** Partindo da premissa de que não basta apenas aprender os métodos construtivos de uma engenharia e sim aprender a solucionar problemas e melhorar a cada dia mais as técnicas construtivas já existentes ou criando novas tecnologias. O presente estudo apresenta um modelo experimental de alvenarias não estruturais de vedação confeccionadas sem argamassa de encabeçamento, visando demonstrar a eficiência de uma nova forma de assentamento de blocos cerâmicos, bem como, verificar se o novo método de assentamento proposto contribuirá para reduzir os custos das construções em que forem empregadas, oferecendo assim moradias mais baratas, e redução das matérias primas. O método propõe um estudo com amostras de alvenaria de bloco cerâmico não estrutural, com juntas desencontradas, sem argamassa de encabeçamento, denominada amostra experimental, sendo a amostra de controle constituída pelo mesmo material, porém, construída com argamassa de encabeçamento segundo o modelo convencional, como recomendado nas Normas da ABNT. O tratamento experimental foi realizado numa construção situada em Maringá – PR, tendo a eficiência da parede sem argamassa de encabeçamento sido constatada através do ensaio de corpo mole, baseado na NBR 11.675, onde as amostras experimentais e de controle, foram submetidas a energias de impactos de um saco cilíndrico de couro fabricado e dosado adequadamente com areia seca e serragem, pesando 400N ou 40 kg. Após cada impacto foi realizada uma leitura do deslocamento transversal instantâneo em milímetros da face oposta aos impactos. Ao término do tratamento, o resultado obtido no ensaio de corpo mole, avaliados de acordo com recomendações técnicas, enquadrou-se dentro dos critérios de aceitação do Instituto de Pesquisa de Tecnológica do Estado de São Paulo e dos adotados pela Companhia de Habitações Brasileiras. Ao final, a comparação dos custos entre o novo método e o método convencional, demonstrou uma otimização financeira do novo método, na ordem de R\$ 1,92 / m<sup>2</sup> ao se retirar a argamassa de encabeçamento no assentamento de divisórias de blocos cerâmicos, além de uma maior produtividade na execução do serviço (duas horas e dez minutos mais rápida), quando comparado ao método convencional.

**PALAVRAS CHAVE:** Retirada do Encabeçamento; Otimização de matéria prima; Otimização de custos.

## 1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que a carência habitacional no Brasil é muito grande. Segundo a tabela do PNAD (IBGE, 2007), 50,5 % da população brasileira recebe um salário mínimo. Observando o senso estatístico de renda mensal brasileira não fica difícil entender porque o país sofre de carência habitacional. Devido a tais fatos, cabe aos engenheiros civis colaborarem com novas tecnologias para se obter uma maior acessibilidade na construção de moradias.

O objetivo deste trabalho foi verificar, através de um modelo experimental de alvenarias não estruturais de vedação, confeccionadas sem argamassa de encabeçamento, e o modelo convencional confeccionado com argamassa de encabeçamento, uma futura produtividade entre os sistemas, bem como eventuais

<sup>1</sup> Discente do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Maringá – Cesumar, Maringá – Paraná. Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica do Cesumar (PROBIC). [eng.ana.vantuil@hotmail.com](mailto:eng.ana.vantuil@hotmail.com)

<sup>2</sup> Orientadores e Docentes do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Maringá – Cesumar, Maringá – Paraná. [mauroaraujo@cesumar.br](mailto:mauroaraujo@cesumar.br); [jmjunior@cesumar.br](mailto:jmjunior@cesumar.br)

características de estabilidade mecânica, tendo como principal objetivo demonstrar a eficiência de uma nova forma de assentamento de blocos cerâmicos, verificando se o novo método de assentamento proposto contribuirá para redução da matéria prima e conseqüentemente a redução dos custos das construções em que forem empregadas, oferecendo assim moradias mais baratas.

## 2 MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa experimental, cujo tratamento teve a duração de três meses e foi executado numa obra situada na região sul de Maringá. Durante a confecção das amostras foram coletados relatórios contabilizando o tempo e quantidade de matérias primas gastos nas amostras desenvolvidas com e sem argamassa de encabeçamento das alvenarias. Após o levantamento das paredes foi executado o chapisco e o reboco das duas faces de acordo com as recomendações técnicas. Após vinte e oito dias do revestimento, executou-se o ensaio de corpo mole, baseado na NBR 11.675, que constou dos impactos de um saco cilíndrico de couro, fabricado e dosado adequadamente, com areia seca e serragem, pesando 400N (ou 40 kg). Foram então, realistados impactos de 60, 120, 180, 240, 360 e 480 Joules, com o saco cilíndrico executando um movimento pendular. Durante o experimento foi feito um relatório técnico, contendo a tabela das leituras realizadas no paquímetro (mm), em relação à deformação dos impactos realizados em Joules (J), no ensaio experimental.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação dos resultados das deformações instantâneas transversais da amostra experimental e da amostra de controle, após serem submetidas ao ensaio de corpo mole em conformidade com a norma NBR 11.674 demonstrou uma prevalência dos resultados da amostra experimental em relação à amostra de controle, que é mais evidente na medida em que os impactos foram maiores.

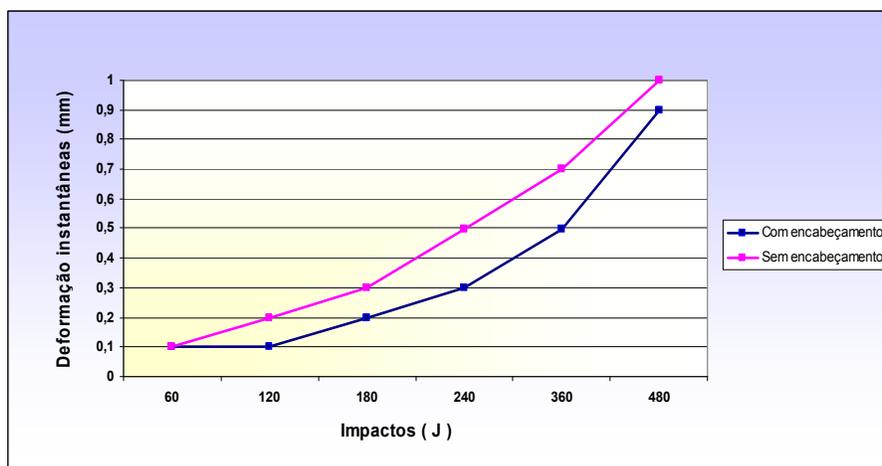


Gráfico 1. Estudo de casos de deslocamento transversais instantâneos das amostras de paredes com e sem argamassa de assentamento no ensaio de corpo mole.

Em relação à deformação encontrada na amostra experimental, cujo critério IPT (1981) e dos padrões da COHAB (1998), permite uma deformação máxima de 11,2 mm, os valores encontrados no ensaio de corpo mole, indicaram uma variação de 0,89 % a 8,9%, cujos valores foram inferiores aos 70% estabelecidos pelo IPT e pela COHAB

Tabela 1. Avaliação do sistema construtivo sem argamassa de encabeçamento em relação aos padrões de critérios admitidos pelo IPT

 pé direito  
 $d_{\max} = \frac{2800 \text{ mm}}{250} = 11,2 \text{ mm}$   
 norma IPT

Impactos (J)	Deformações (mm)	1- $(d_{\max} - d_h)$ (%)
	$d_h$ sem encabeçamento	$d_{\max}$
60	0,1	0,89
120	0,2	1,785
180	0,3	2,67
240	0,5	4,46
360	0,7	6,25
480	1,0	8,9

Verificou-se também, que o processo de construção sem argamassa de encabeçamento torna mais rápida a execução da parede, uma vez que a diferença de tijolos gastos foi de 18 unidades e a diferença de argamassa gasta foi de 42,27 litros.

Tabela 2. Produtividade na confecção das amostras de paredes com e sem argamassa de encabeçamento nos blocos cerâmicos

Descrição	Parede com encabeçamento	Parede sem encabeçamento
Tempo de execução	6 horas e 20 minutos	4 horas e 10 minutos
Tijolos (uni)	440	458
Argamassa (L)	98,63	56,36

Tabela 3. Comparativo de custos das paredes com e sem argamassa de encabeçamento nos blocos cerâmicos

Descrição	Parede com encabeçamento (R\$ / m <sup>2</sup> )	Parede sem encabeçamento (R\$ / m <sup>2</sup> )
Mão de obra do pedreiro	1,89	1,25
Mão de obra do servente	1,43	0,95
Tijolos	8,77	9,13
Cimento	0,47	0,27
Argamassa usinada	0,99	0,44
Total de materiais e mão de obra	13,55	11,59
<b>TOTAL OTIMIZADO</b>	<b>R\$ 1,96 /m<sup>2</sup></b>	

Ao calcular os custos em reais por metro quadrado do modelo experimental, observou-se que, apesar de gastar mais tijolos, o custo total da obra foi menor, uma vez que o preço dos tijolos não influenciou no custo total da mesma, devido ao barateamento da mão de obra, à diminuição da argamassa usinada utilizada e ao menor consumo de cimento, cujos valores contribuiram para a diminuição do custo total da obra.

## 4 CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa permitiram demonstrar que a qualidade do sistema de alvenaria sem argamassa de encabeçamento proposto enquadrado dentro dos critérios de aceitação do IPT e COHAB, cujos resultados se assemelham aos encontrados por Oliveira e Junior Machado (1998), estudo realizado na escola de Engenharia da USP, de São Carlos.

O estudo também evidenciou uma otimização financeira nos custos na ordem de R\$1,96 metro quadrado ao retirar a argamassa de encabeçamento no assentamento de divisórias de blocos cerâmicos, além de proporcionar uma maior produtividade na execução do serviço (duas horas e dez minutos de diferença do método convencional de assentamento de divisórias de alvenaria convencional com argamassa de encabeçamento).

Demonstrou-se finalmente, que o método proposto no presente estudo é benéfico em termos de custos financeiros e estão dentro dos critérios de aceitação de estabilidade mecânica.

Sugerem-se novos estudos com um maior número de observações a fim de se ter uma maior segurança antes da sua aplicação na construção civil.

Os resultados alcançados nesta pesquisa poderão servir de referencial sobre a relação custo/benefícios das construções, uma vez que as moradias devem ter custos acessíveis a todo indivíduo, fato reforçado por Rodrigues (1988), ao asseverar que “De alguma maneira é preciso morar. No campo na pequena cidade, na metrópole, morar como vestir, alimentar, é uma das necessidades básicas dos indivíduos. Historicamente mudam as características da habitação, no entanto é sempre preciso morar, pois não é possível viver sem ocupar espaço”.

## REFERENCIAS

BRASIL, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11. 675. **Divisórias Leves Internas moduladas – Verificação da resistência a impactos**. Rio de Janeiro: ABNT. 1999.

COHAB, Companhia Habitacional de Ribeirão Preto. **Programa de Difusão de Tecnologia Para Construção de Baixo Custo**. Ribeirão Preto. 1998

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Almanaque abril 2009**. Tabela PNAD. São Paulo. 2007.

IPT, INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Avaliação de desempenho de habitações térreas uniu - familiares: segurança estrutural**. São Paulo, IPT. Documento Preliminar, anexo do relatório 16277. 107p. 1981

OLIVEIRA. DE. LOPES. FABIANA. E JUNIOR. MACHADO. FERRAZ. ELOY. Caderno de engenharia de estruturas. **Avaliação da segurança estrutural de sistemas inovadores: estudo de caso**. São Paulo: Universidade de São Paulo Escola de Engenharia de São Paulo. Departamento de Engenharias de Estruturas. 1998.

RODRIGUES. A. M. **Moradias nas cidades Brasileiras**. São Paulo: Ed. Contexto 1988.