	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS CENTRO DE TECNOLOGIA LABORATÓRIO DE ESTRUTURAS E MATERIAIS Av. Lourival Melo Mota – Campus A. C. Simões – Maceió, AL CEP 57.072-970 - Fone: (82) 3214-1603 – FAX: 3214-1287 http://www.ctec.ufal.br/npt - npt@ctec.ufal.br	Relatório N.º 04/20
		Página 1/6

## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 04/20

### IMPACTOS DE CORPO MOLE EM SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS EM PROTÓTIPO

Empresa: ISOBLOCO INDUSTRIA DE CONCRETO LTDA  
CNPJ: 29.130.610/0001-91  
Telefone: (82) 3035-4642  
Endereço: Rua Doutor Walter Ananias de Barros, 27. Porto Grande, Marechal Deodoro – AL  
Diretor: Carlos Henrique França Ramos  
CPF: 934.759.774-00  
Telefone do solicitante: (82) 9 9117-0550  
E-mail: [henrique@tudorstech.com.br](mailto:henrique@tudorstech.com.br)

Obs.: Relatório a ser apresentado à Associação Rede Metrológica de Alagoas

#### I – INTRODUÇÃO

Este relatório trata da descrição dos ensaios realizados para avaliação dos requisitos e níveis de desempenho para resistência a impactos de corpo mole em sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE), com ou sem função estrutural, constituídos por paredes de blocos de concreto celular aerado executados pelo contratante, segundo as recomendações e diretrizes das normas NBR 11675, NBR15575-2 e NBR 15575-4.

Foram realizados dois ensaios, sendo um em uma parede externa e um em uma parede interna de um protótipo de dois ambientes contíguos construído pelo contratante nas instalações do LEMA, com dimensões externas 4,70 m x 2,70 m e altura igual a 2,60 m.

#### II – DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS

O ensaio consiste em submeter os sistemas verticais internos e externos a impactos por meio de um corpo mole em movimento pendular, efetuar o registro de deslocamentos transversais na face oposta e observar eventuais danos no elemento.

Para a produção dos impactos foi utilizado, como corpo mole, um saco cilíndrico com diâmetro aproximado de 370 mm e altura aproximada de 670 mm, contendo em seu interior areia seca e serragem com um peso total de 400 N. A figura 1 mostra o esquema utilizado para aplicação dos impactos e leitura dos deslocamentos transversais.

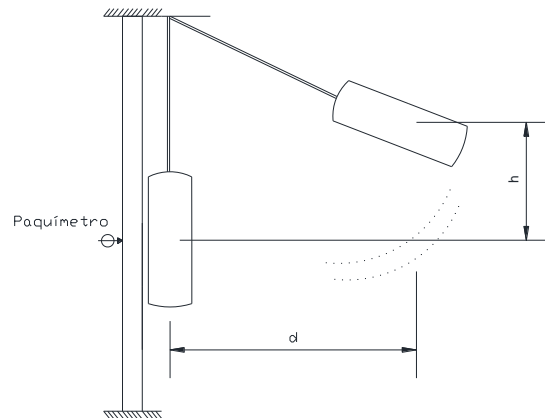


Figura 1 - Esquema para aplicação dos impactos e leitura dos deslocamentos transversais

Foram ensaiadas duas paredes, sendo uma externa e uma interna. A Figura 2 mostra a identificação das paredes ensaiadas na planta do protótipo.

A altura de queda é função da energia a ser aplicada, conforme descrito na tabela 1, extraída da NBR 15575-2. Para medição dos deslocamentos transversais foi utilizado um paquímetro digital com resolução de 0,01 mm.

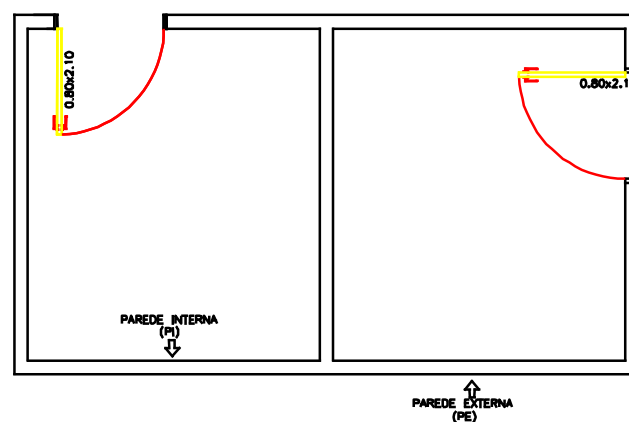


Figura 2 – Identificação dos pontos de ensaio

Tabela 1 – Massa de corpo mole, altura e energia de impacto

Impacto	m (kg)	h (m)	E (J)
Aplicar um impacto de corpo mole, para cada energia	40	0,30	120
	40	0,45	180
	40	0,60	240
	40	0,90	360
	40	1,20	480
	40	1,80	720
	40	2,40	960

Nas figuras 3a e 3b podem ser observadas fotografias dos ensaios executados nas paredes externa (PE) e interna (PI), respectivamente.



(a) Parede externa



(b) Parede interna

Figura 3 - Realização de ensaios de corpo mole

### III – RESULTADOS

A análise visual das paredes externa e interna ensaiadas não evidenciou a ocorrência de ruína, traspassamento ou falhas superficiais (como mossas, fissuras, lascamentos, destacamentos e desagregações). A altura das paredes externa e interna corresponde a 2,60 m.

#### III.1 – Parede externa

Para a parede externa foram utilizados sete níveis de energia de impacto. Para cada nível de energia foi medida a distância ( $d$ ) correspondente e o respectivo deslocamento horizontal ( $d_h$ ), registrando-se ao final dos impactos o deslocamento horizontal residual ( $d_{hr}$ ). A tabela 2 apresenta os resultados obtidos para a parede externa (PE).

Tabela 2 – Resultados do ensaio de corpo mole realizado na parede PE

Impacto	Energia (J)	h (m)	d (m)	Deslocamento horizontal ( $d_h$ ) (mm)
1°	120	0,3	1,51	0,00
2°	180	0,45	1,68	0,00
3°	240	0,6	1,82	0,07
4°	360	0,9	2,04	0,07
5°	480	1,2	2,20	0,12
6°	720	1,8	2,37	0,16
7°	960	2,4	2,39	0,24
Deslocamento horizontal residual ( $d_{hr}$ ) (mm)				0,02



### III.2 – Parede interna

Para a parede interna foram utilizados cinco níveis de energia de impacto. Para cada nível de energia foi medida a distância (d) correspondente e o respectivo deslocamento horizontal ( $d_h$ ), registrando-se ao final dos impactos o deslocamento horizontal residual ( $d_{hr}$ ).

A tabela 3 apresenta os resultados obtidos para a parede interna

Tabela 3 – Resultados do ensaio de corpo mole realizado na parede PI

Impacto	Energia (J)	h (m)	d (m)	Deslocamento horizontal ( $d_h$ ) (mm)
1º	120	0,3	0,90	0,03
2º	180	0,45	1,03	0,05
3º	240	0,6	1,14	0,11
4º	360	0,9	1,26	0,19
5º	480	1,2	1,30	0,25
Deslocamento horizontal residual ( $d_{hr}$ ) (mm)				0,00

## IV– NÍVEIS DE DESEMPENHO

### IV.1 – Parede externa

Considerando os níveis de desempenho estabelecidos na Tabela D.1 do Anexo D da NBR 15575-2, é possível atribuir à parede externa ensaiada os níveis de desempenho apresentados na tabela 4, onde:

- M - Corresponde ao nível de desempenho mínimo;
- I - Corresponde ao nível de desempenho intermediário;
- S - Corresponde ao nível de desempenho superior.

Tabela 4 – Níveis de desempenho da parede PE. Impacto de corpo mole na face externa, ou seja, de fora para dentro

Energia de Impacto (J)	Ocorrência	Nível de desempenho
960	Não ocorrência de ruína Não ocorrência de falhas localizadas	S
720	Não ocorrência de ruína Não ocorrência de falhas localizadas	S
480	Não ocorrência de ruína Não ocorrência de falhas localizadas	S
360	Não ocorrência de falhas $d_h \leq h_{parede}/250$ e $d_{hr} \leq h_{parede}/1250$ (em mm)	S
240	Não ocorrência de falhas $d_h \leq h_{parede}/250$ e $d_{hr} \leq h_{parede}/1250$ (em mm)	S
180	Não ocorrência de falhas	S
120	Não ocorrência de falhas	S


#### IV.2 – Parede interna

Considerando os níveis de desempenho estabelecidos na Tabela D.2 do Anexo D da NBR 15575-2, é possível atribuir à parede interna ensaiada os níveis de desempenho apresentados na tabela 5, onde:

- M - Corresponde ao nível de desempenho mínimo;
- I - Corresponde ao nível de desempenho intermediário;
- S- Corresponde ao nível de desempenho superior.

Tabela 5 – Níveis de desempenho da parede PI. Impacto de corpo mole na face interna, ou seja, de dentro para fora

Energia de Impacto (J)	Ocorrência	Nível de desempenho
480	Não ocorrência de ruína Não ocorrência de falhas localizadas	S
360	Não ocorrência de ruína Não ocorrência de falhas localizadas	S
240	Não ocorrência de falhas $d_h \leq h_{parede}/250$ e $d_{hr} \leq h_{parede}/1000$ (em mm)	S
180	Não ocorrência de falhas	S
120	Não ocorrência de falhas $d_h \leq h_{parede}/200$ e $d_{hr} \leq h_{parede}/1250$ (em mm)	S

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS CENTRO DE TECNOLOGIA LABORATÓRIO DE ESTRUTURAS E MATERIAIS Av. Lourival Melo Mota – Campus A. C. Simões – Maceió, AL CEP 57.072-970 - Fone: (82) 3214-1603 – FAX: 3214-1287 <a href="http://www.ctec.ufal.br/npt">http://www.ctec.ufal.br/npt</a> - <a href="mailto:npt@ctec.ufal.br">npt@ctec.ufal.br</a>	Relatório N.º 04/20
		Página 6/6

## V – OBSERVAÇÕES

As paredes ensaiadas apresentaram nível de desempenho classificado pela NBR 15575-2 como S (superior).

## VI – NOTAS

No intuito de zelar pela credibilidade e tradição do LEMA da Universidade Federal de Alagoas, lembramos que nossos relatórios de ensaios:

- a) Tem significação restrita e os resultados se aplicam às amostras ensaiadas.
- b) Não podem ser usados para fins de propaganda e comerciais, sob qualquer forma ou meio de difusão.
- c) Sua reprodução ou divulgação deve ser integral, sem alterações, e em atendimento às atividades técnicas ou em cumprimento de exigências legais.
- d) Não dão direito do uso comercial do nome LEMA.
- e) As informações fornecidas pelo interessado não são de responsabilidade do LEMA.

Maceió, 03 de janeiro de 2020.



Flávio Barboza de Lima  
CREA 2601911930



Wayne Santos de Assis  
CREA 2606124510