

**SEMINÁRIO**  
**NORMA DE DESEMPENHO**  
DE 2013 A 2015 – AVANÇOS E NECESSIDADES PARA A IMPLANTAÇÃO PLENA

**18/junho/2015**

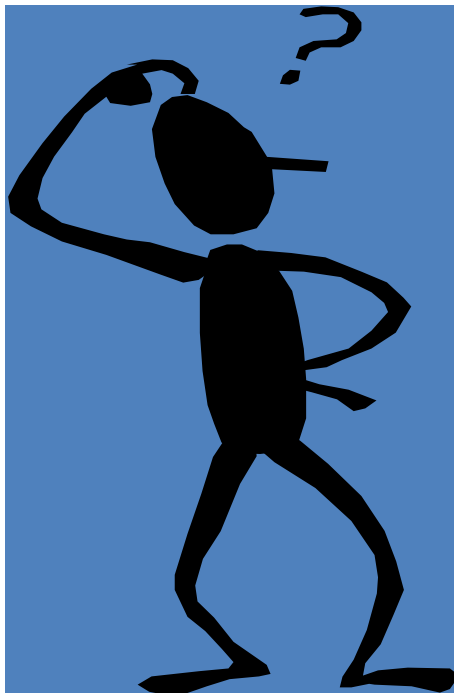
Caesar Business – Faria Lima  
São Paulo, SP

# Desempenho potencial de alvenarias de blocos cerâmicos vazados

Eng° Ercio Thomaz

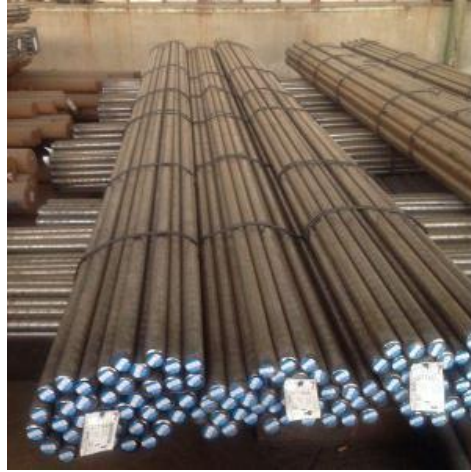
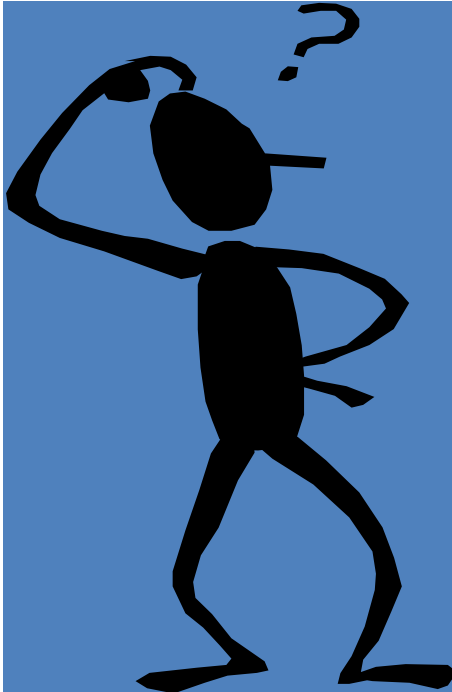
**SindusCon**  **SP**  
O Sindicato da Construção  
Desde 1934





**Blocos cerâmicos  
atendem desempenho?  
E tijolos maciços?  
O que faço para escolher?**

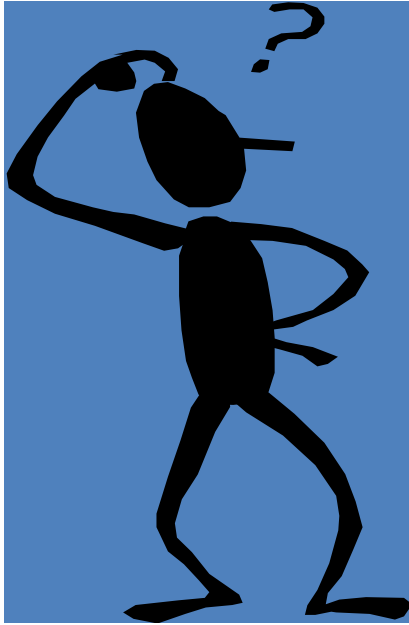




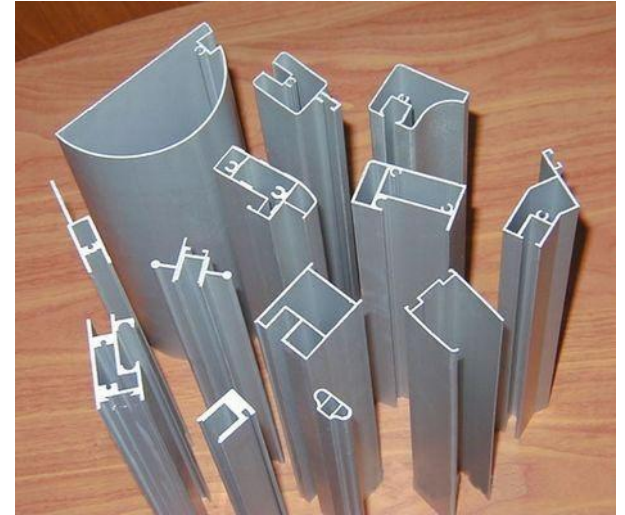
**Aço CA – 50 e concreto  $f_{ck}$  30  
atendem desempenho?**

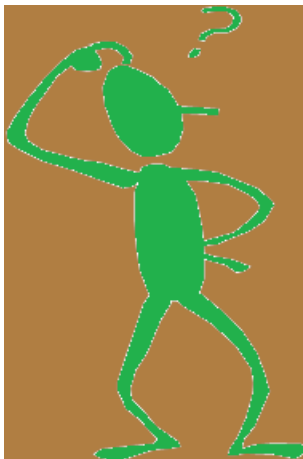






**PERFIS DE ALUMÍNIO  
ATENDEM DESEMPENHO ?**





**Quem deve atender é o sistema construtivo como um todo (paredes, telhados, esquadrias, pisos etc).**

**No caso das paredes influem, além das características dos blocos, o material de assentamento, o posicionamento de caixas e dutos, os revestimentos, a forma de assentamento (juntas secas ou preenchidas), a qualidade da execução etc.**



**BLOCOS CERÂMICOS ATENDEM À NBR 15575?**

# Código de Prática



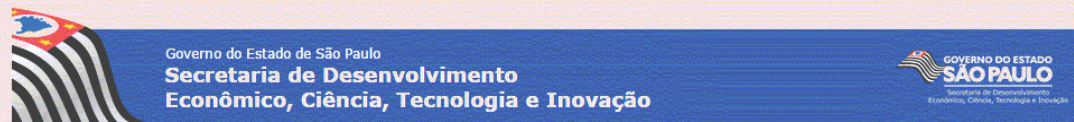
ALVENARIA DE VEDAÇÃO EM BLOCOS CERÂMICOS  
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos  
HABITARE – Programa de Tecnologia de Habitação  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
EPUSP – Escola Politécnica da USP  
Ercio Thomaz  
Cláudio Vicente Mitidieri Filho  
Fabiana da Rocha Cleto  
Francisco Ferreira Cardoso

2009

**ACERTAR e ACERVIR**– Associação de Cerâmicas; **ANICER** ;  
**ARCO**; **AsBEA** ; **CAIXA** ; **CDHU** – Companhia de  
Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São  
Paulo; **LÓGICA Engenharia** ; **PAULA VIANNA**;  
**PETRA Arquitetura e Racionalização Construtiva LTDA**;  
**SECOVI-SP**; **SENAI**; **Sindicercon** – Sindicato da Indústria da  
Cerâmica para Construção do Estado de SP; **Sinduscon-SP** ;  
**TECNOLOGYS**; **UEL** - Universidade Estadual de Londrina; **UFSC** -  
Universidade Federal de Santa Catarina

# Desempenho potencial de alvenarias de blocos cerâmicos vazados

Estudo exploratório copatrocinado por empresas e SDECTI – no âmbito da APL CERÂMICA VERMELHA regiões de Itú, Tatuí, Vargem Grande do Sul e Tambaú





## Matriz de ensaios

Corpos-de-prova							Ensaio								
Tipo de parede	Tipo de bloco	Comprimento x altura do bloco	Largura do bloco	Tipo de furo	Função	Tipo de revestimento	Resistência ao fogo	Acústica laboratório	Impacto corpo mole	Impacto corpo duro	Peças suspensas	Resistência térmica	Simulação térmica **	Acústica campo	Cálculo de térmica (U e C)
1	A	39 X 19	19	Vertical	Vedação / Interna	Gesso+ Gesso			Externa *				Externa *	Geminação	
2	B	29 X 19	11,5	Horizontal	Vedação / Interna	Gesso+ Gesso			Externa *						
3	C	39 X 19	11,5	Vertical	Vedação / Interna	Gesso+ Gesso			Externa *			Externa *	Externa *		
4	D	29 X 19	14	Horizontal	Vedação / Interna	Gesso+ Gesso			Externa *						
5	E	39 X 19	14	Vertical	Vedação / Interna	Gesso+ Gesso			Externa *			Externa *	Externa *	Geminação	
6	F	29 X 19	14	Vertical	Estrutural / Interna	Gesso+ Gesso			Externa *				Externa *		

\* As paredes externas serão revestidas com argamassa em uma face e gesso na outra.

\*\* As paredes internas serão com blocos de 29 X 19 x 9, com furo na horizontal, revestidas com gesso em ambas as faces.





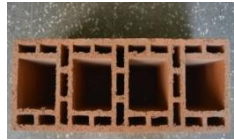
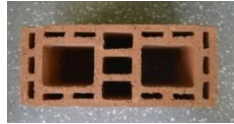
Corpos de prova							Paredes a construir para os respectivos ensaios				
Tipo de parede	Tipo de bloco	Comprimento x altura do bloco	Largura do bloco	Tipo de furo	Tipo de função	Tipo de revestimento	Resistência ao fogo	Impacto corpo mole **	Resistência térmica	Acústica laboratório + Peças Suspensas + Impacto corpo duro *	Massa blocos secos (g)
1	A	39 X 19	19	Vertical	Vedação / Interna	Gesso + Gesso		4		14	8.920
2	B	29 X 19	11,5	Horizontal	Vedação / Interna	Gesso + Gesso		5		15	4.000
3	C	39 X 19	11,5	Vertical	Vedação / Interna	Gesso + Gesso		6	10	12	6.250
4	D	29 X 19	14	Horizontal	Vedação / Interna	Gesso + Gesso	1	7		16	4.590
5	E	39 X 19	14	Vertical	Vedação / Interna	Gesso + Gesso	2	8	11	13	7.250
6	F	29 X 19	14	Vertical	Estrutural / Interna	Gesso + Gesso	3	9		17	6.640

\* Esses ensaios serão feitos na mesma parede no pórtico de acústica

\*\* Dois protótipos de 3 paredes cada. Necessário prever pilares e cintamento de concreto.




## Caracterização dos blocos – Valores médios

Componente Bloco cerâmico	Características geométricas (mm)	Espessura da parede/septos	Massa seca/ Índice de absorção	Resistência à compressão
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo horizontal 11,5 x 19 x 29</p>	115 x 189 x 290	7,2mm/ 6,5mm	3996g/ 14,7%	2,5 MPa
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo horizontal 14 x 19 x 29</p>	142 x 189 x 290	7mm/ 6mm	4592g/ 16,1%	2,3 MPa
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo vertical 11,5 x 19 x 39</p>	113 x 190 x 392	9,8mm/ 9,3mm	6249g/ 15,2%	9,4 MPa
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo vertical 19 x 19 x 39</p>	188 x 191 x 391	8,7mm/ 8,0mm	8921g/ 14,9%	8,3 MPa
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo vertical 14 x 19 x 39</p>	140 x 190 x 391	10,0mm/ 8,1mm	7247g/ 14,5%	9,9 MPa
 <p>Bloco cerâmico estrutural 14 x 19 x 29</p>	139 x 190 x 293	12,1mm/ 12,7mm	6639g/ 16,1%	11,8 MPa $f_{bk}$ 8,51 MPa Resistência do prisma 4,1 MPa


## Caracterização das argamassas – Valores médios

Ensaio	Argamassa para assentamento e revestimento para alvenaria de vedação	Classificação	Argamassa de assentamento para alvenaria estrutural	Classificação
Densidade de massa no estado fresco	1883 kg/m <sup>3</sup>	D5		
Retenção de água	76%	U2		
Resistência à tração na flexão	2,3 MPa	R4	1,0 MPa	R2
Resistência à compressão	5,6 MPa	P5	2,8 MPa	P3
Densidade de massa no estado endurecido	1629 kg/m <sup>3</sup>	M5	1788 kg/m <sup>3</sup>	M5
Coeficiente de capilaridade	11,4 g/dm <sup>2</sup> .min	C6		

## DESEMPENHO ESTRUTURAL – Impacto de corpo mole – Fachada sem função estrutural

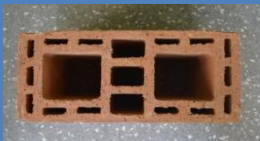
	<b>Componente: Bloco cerâmico de vedação furo horizontal 11,5 x 19 x 29</b>	<b>Constitui- ção da parede</b>	Deslocamentos (mm)		<b>Ocorrências</b>
			Instantâneo	Residual	
Impactos de utilização Critério: Não ocorrência de falhas	120J - 180J	Revestimento de gesso na face interna (8mm) e revestimento de argamassa na face externa (25mm)	0	0	Sem ocorrências
Impacto de utilização Critério: Não ocorrência de falhas $dh \leq h/250$ (10); $dhr \leq h/1250$ (2)	240J		1	0	Sem ocorrências
Impactos de utilização Critério: Não ocorrência de falhas	360J		2	1	Sem ocorrências
Impactos de segurança Critério: Não ocorrência de ruína	480J		3	1	Ocorrência de fissuras na face oposta ao impacto
Impactos de segurança Critério: Não ocorrência de ruína	720J		5	1	Aumento das ocorrências existentes

## DESEMPENHO ESTRUTURAL – Impacto de corpo mole – Fachada sem função estrutural





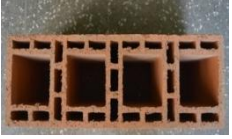

	Componente: Bloco cerâmico de vedação furo vertical 11,5 x 19 x 39	Constituição da parede	Deslocamentos (mm)		Ocorrências
			Instantâneo	Residual	
Impactos de utilização Critério: Não ocorrência de falhas	120J - 180J	Revestimento de gesso na face interna (8mm) e revestimento de argamassa na face externa (25mm)	1 - 2	0	Sem ocorrências
Impacto de utilização Critério: Não ocorrência de falhas $dh \leq h/250$ (10); $dhr \leq h/1250$ (2)	240J		2	0	Sem ocorrências
Impactos de utilização Critério: Não ocorrência de falhas	360J		3	0	Sem ocorrências
Impactos de segurança Critério: Não ocorrência de ruína	480J		3	0	Sem ocorrências
Impactos de segurança Critério: Não ocorrência de ruína	720J		4	1	Sem ocorrências








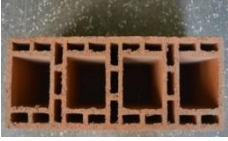
## DESEMPENHO ESTRUTURAL – Impacto de corpo mole – Fachada com função estrutural

	Componente: Bloco cerâmico estrutural 14 x 19 x 29	Constituição da parede	Deslocamentos (mm)		Ocorrências
			Instantâneo	Residual	
Impactos de utilização Critério: Não ocorrência de falhas	120J - 180J	Revestimento de gesso na face interna (8mm) e revestimento de argamassa na face externa (25mm)	0	0	Sem ocorrências
Impacto de utilização Critério: Não ocorrência de falhas $dh \leq h/250$ ; $dhr \leq h/1250$	240J		1	0	Sem ocorrências
Impacto de utilização Critério: Não ocorrência de falhas	360J - 480J		2 - 3	0	Sem ocorrências
Impactos de segurança Critério: Não ocorrência de ruína	720J		3	0	Sem ocorrências
	960J		3	0	Sem ocorrências


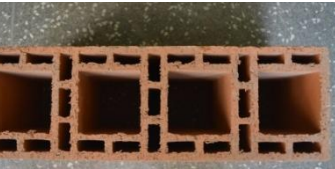
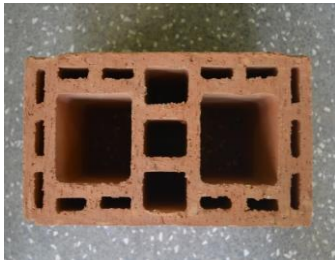
## DESEMPENHO ESTRUTURAL – Impacto de corpo duro – Vedações verticais internas

Componente	Constituição da parede	Impacto de utilização (2,5J) Critério: Não ocorrência de falhas	Impacto de segurança (10J) Critério: Não ocorrência de ruína
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo horizontal 11,5 x 19 x 29</p>	Revestimento de gesso em ambas as faces, com espessura da ordem de 8mm	Sem ocorrências	Ruptura localizada
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo horizontal 14 x 19 x 29</p>		Sem ocorrências	Ruptura localizada
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo vertical 11,5 x 19 x 39</p>		Sem ocorrências	Ruptura localizada
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo vertical 19 x 19 x 39</p>		Sem ocorrências	Ruptura localizada
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo vertical 14 x 19 x 39</p>		Sem ocorrências	Sem ocorrências
 <p>Bloco cerâmico estrutural 14 x 19 x 29</p>		Sem ocorrências	Sem ocorrências

## DESEMPENHO ESTRUTURAL – Solicitação de cargas de peças suspensas

Componente	Constituição da parede	Critério: Não ocorrência de falhas	Bucha utilizada: Bucha Fischer Universal UX 8	
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo horizontal 11,5 x 19 x 29</p>	<p>Revestimento de gesso em ambas as faces, com espessura da ordem de 8mm</p>	<p>Sem falhas quando submetido ao carregamento de 785N</p>		
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo horizontal 14 x 19 x 29</p>			<p>Sem falhas para 785N <b>Ocorrência de ruptura do bloco a 981N</b></p>	
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo vertical 11,5 x 19 x 39</p>		<p>Sem falhas</p>		
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo vertical 19 x 19 x 39</p>				
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo vertical 14 x 19 x 39</p>				
 <p>Bloco cerâmico estrutural 14 x 19 x 29</p>				

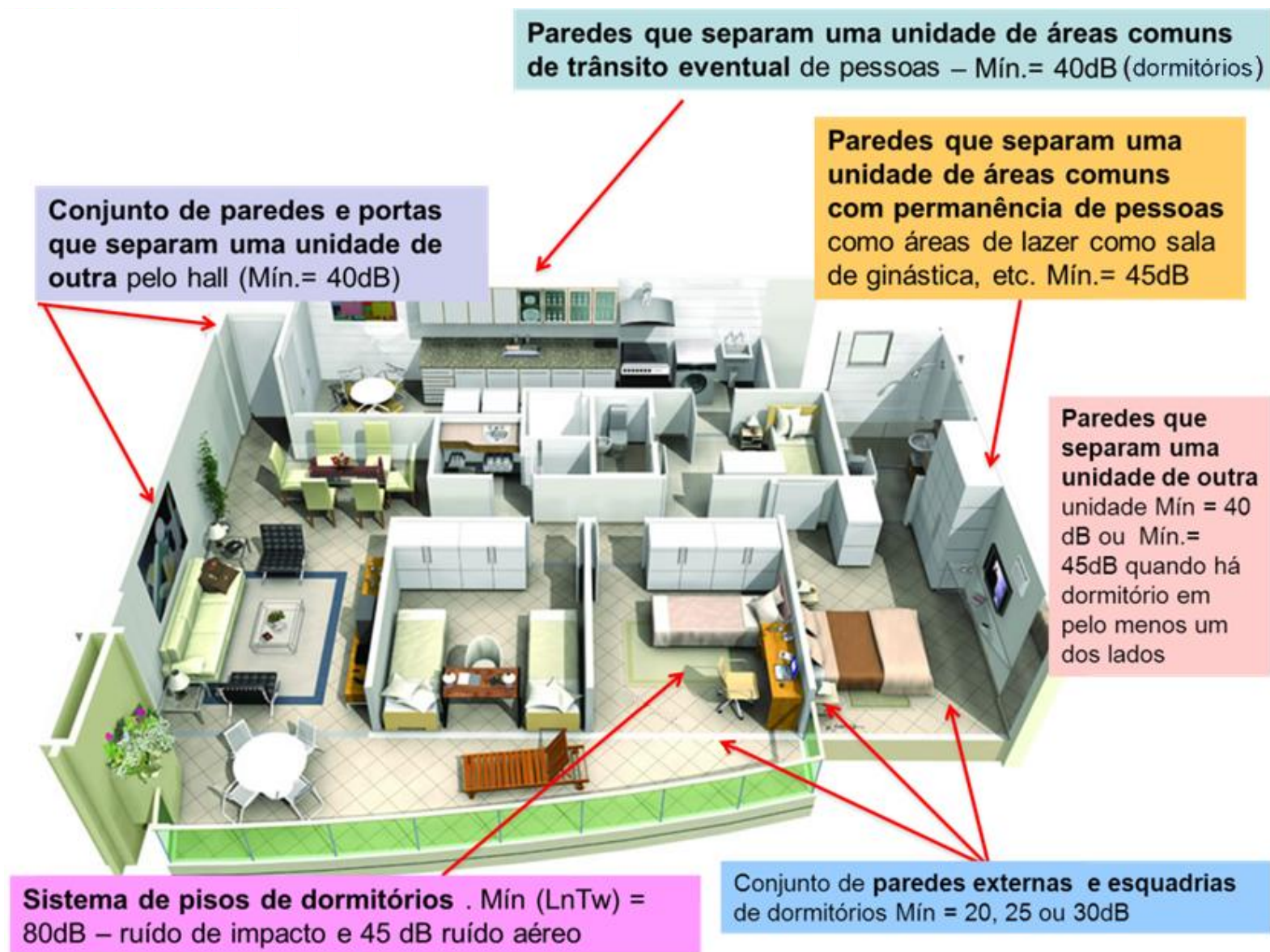
## SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO – TRRF SVVIE

Tipo de componente	Configuração da parede	TRRF – Para chama -min	TRRF – Corta fogo min
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo horizontal 14x19x29 <math>f_b = 2,3 \text{ MPa}</math></p>	<p>Revestimento de gesso (5mm) em ambas as faces</p>	<p>120</p>	<p>90</p>
 <p>Bloco cerâmico de vedação furo vertical 14x19x39 <math>f_b = 9,9 \text{ MPa}</math></p>	<p>Revestimento de gesso (5mm) em ambas as faces</p>	<p>120</p>	<p>90</p>
 <p>Bloco cerâmico estrutural 14x19x29 <math>f_b = 11,8 \text{ MPa}</math> <math>f_{bk} = 8,51 \text{ MPa}</math></p>	<p>Revestimento de gesso (5mm) em ambas as faces</p>	<p>120 (<math>S_k = 10\text{tf/m}</math>)</p>	<p>120 (<math>S_k = 10\text{tf/m}</math>)</p>

Para chama – não atende o critério de isolamento térmico  $T_{amb} + 140^\circ\text{C}$  (na média), ou  $T_{amb} + 180^\circ\text{C}$  (em qualquer ponto)





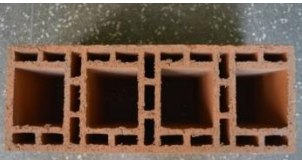
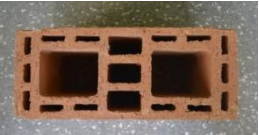


## DESEMPENHO ACÚSTICO – Isolação a ruídos aéreos e ruídos de impactos



# NBR 15575-4 – SVVI – Paredes internas

## DESEMPENHO ACÚSTICO – Isolação a ruídos aéreos (internos)

Componente	Constituição da parede	$R_w$ (dB)	$D_{nT,w}$ (dB)
 Bloco cerâmico de vedação furo horizontal 11,5 x 19 x 29	<b>Revestimento de gesso em ambas as faces, com espessura da ordem de 5mm</b>	37	
 Bloco cerâmico de vedação furo horizontal 14 x 19 x 29		38	
 Bloco cerâmico de vedação furo vertical 11,5 x 19 x 39		33	
 Bloco cerâmico de vedação furo vertical 19 x 19 x 39		38	29 a 33
 Bloco cerâmico de vedação furo vertical 14 x 19 x 39		36	37
 Bloco cerâmico estrutural 14 x 19 x 29		38	





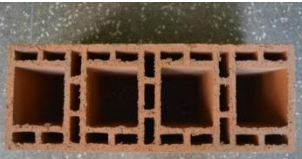
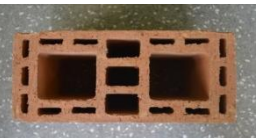
## DESEMPENHO TÉRMICO - Método de avaliação simplificado

Transmitância Térmica U		
W/m <sup>2</sup> .K		
Zonas 1 e 2	Zonas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
	$\alpha^a \leq 0,6$	$\alpha^a > 0,6$
$U \leq 2,5$	$U \leq 3,7$	$U \leq 2,5$

<sup>a</sup>  $\alpha$  é absorptância à radiação solar da superfície externa da parede.

Capacidade térmica (CT)	
kJ / m <sup>2</sup> .K	
Zona 8	Zonas 1,2, 3, 4, 5, 6 e 7
Sem exigência	$\geq 130$

## DESEMPENHO TÉRMICO - Método de avaliação simplificado

Componente	Constituição da parede	Transmitância térmica - U W/m <sup>2</sup> .K	Capacidade térmica - C (kJ/m <sup>2</sup> .K)
 Bloco cerâmico de vedação furo horizontal 11,5 x 19 x 29	<b>Revestimento de gesso na face interna (8mm) e revestimento de argamassa na face externa (25mm)</b>	2,20	97
 Bloco cerâmico de vedação furo horizontal 14 x 19 x 29		1,77	108
 Bloco cerâmico de vedação furo vertical 11,5 x 19 x 39		1,98 (medido = 1,89)	129
 Bloco cerâmico de vedação furo vertical 19 x 19 x 39		1,67	136
 Bloco cerâmico de vedação furo vertical 14 x 19 x 39		1,86 (medido = 2,04)	130
 Bloco cerâmico estrutural 14 x 19 x 29		1,98	155



## DESEMPENHO TÉRMICO – Critérios

### Critérios para condições de verão

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas de 1 a 7	Zona 8
M	$T_{i,máx.} \leq T_{e,máx.}$	$T_{i,máx.} \leq T_{e,máx.}$

$T_{i,máx.}$  é o valor máximo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celcius.  
 $T_{e,máx.}$  é o valor máximo diário da temperatura do ar no exterior da edificação, em graus Celcius.  
 NOTA: Zonas bioclimáticas de acordo com a NBR 15220-3.

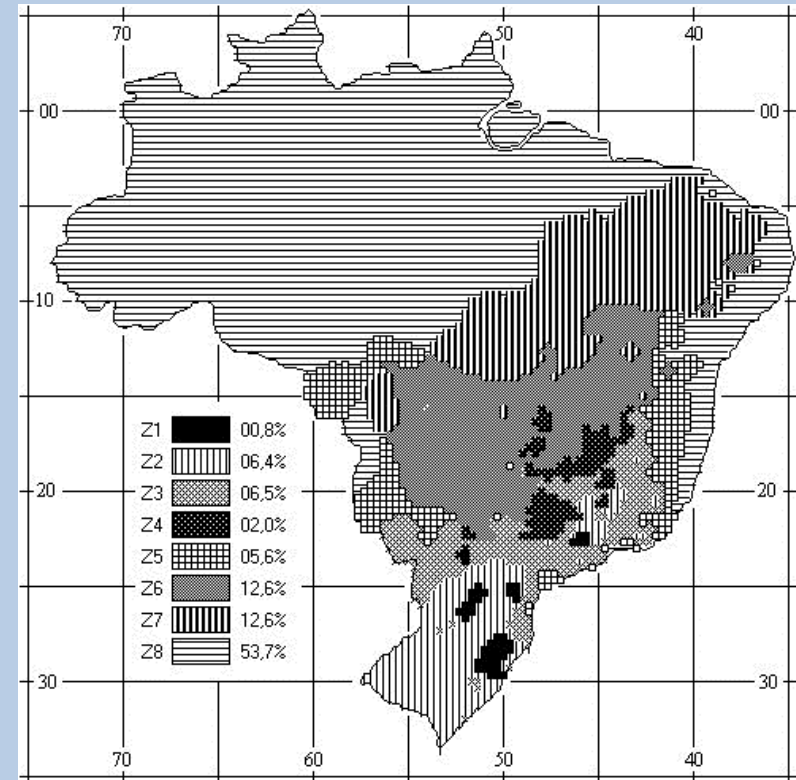
### Critérios para condições de inverno

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas bioclimáticas 1 a 5	Zonas bioclimáticas 6, 7 e 8
M	$T_{i,máx.} \geq (T_{e,min.} + 3 \text{ } ^\circ\text{C})$	Nestas zonas, este critério não precisa ser verificado

$T_{i,min.}$  é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celcius.  
 $T_{e,min.}$  é o valor mínimo diário da temperatura do ar no exterior da edificação, em graus Celcius.  
 NOTA: Zonas bioclimáticas de acordo com a NBR 15220-3.

## Simulação do desempenho térmico

<b>6</b>	<b>Desempenho térmico</b>	
6.1	<p>Característica térmica da parede: transmitância térmica (U) e capacidade térmica (CT), parede revestida com gesso 8mm numa face e argamassa 25mm na outra</p>	<p><math>U = 1,89 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})</math> determinado por ensaio e <math>U = 1,98 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})</math> determinado por cálculo (os dois casos atendem exigência); <math>CT = 129 \text{ kJ}/(\text{m}^2\cdot\text{K})</math>, de forma prática atende à exigência estabelecida para as Zonas 1 a 7, ou seja, <math>CT \geq 130 \text{ kJ}/(\text{m}^2\cdot\text{K})</math></p>
6.2	<p>Análise do potencial de desempenho térmico de edificações para as Zonas 1, 3 e 6, feita por simulação computacional, considerando projeto padrão CDHU / SP abaixo (cobertura com telhas cerâmicas e laje de forro de concreto armado, maciça, espessura 10cm):</p>	



## DESEMPENHO TÉRMICO – Resumo das simulações – Verão (Obs. Inverno atende plenamente)

Sistema Construtivo				
Zona Bioclimática	Bloco cerâmico estrutural 14 x 19 x 29	Bloco cerâmico de vedação furo vertical 11,5 x 19 x 39	Bloco cerâmico de vedação furo vertical 14 x 19 x 39	Bloco cerâmico de vedação furo vertical 19 x 19 x 39
		Paredes internas: Bloco de vedação – Furo Vertical 9 x19 x 39		
1ª Curitiba	Em qualquer condição			
1 <sup>b</sup> Curitiba	Com cores <sup>c</sup> claras		Com qualquer cor <sup>c</sup> + SOMB ou VENT	Com cores <sup>c</sup> claras
	Com cores <sup>c</sup> médias ou escuras + SOMB ou VENT			Com cores <sup>c</sup> médias ou escuras + SOMB ou VENT
3 e 6	Com cores <sup>c</sup> claras ou médias + SOMB ou VENT		Com cores <sup>c</sup> claras + SOMB ou VENT	
	Com cores <sup>c</sup> escuras + VENT		Com cores <sup>c</sup> médias ou escuras + VENT	

**Nota:** <sup>a</sup> Valor de radiação solar global constante na norma ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013).

<sup>b</sup> Valor de radiação solar global obtido pelo CRESESB CEPEL.

<sup>c</sup> Cor do acabamento externo das paredes

## DESEMPENHO TÉRMICO – Resumo das simulações – Verão (Obs. Inverno atende plenamente)

Sistema Construtivo				
Zona Bioclimática	Bloco cerâmico estrutural 14 x 19 x 29	Bloco cerâmico de vedação furo vertical 11,5 x 19 x 39	Bloco cerâmico de vedação furo vertical 14 x 19 x 39	Bloco cerâmico de vedação furo vertical 19 x 19 x 39
	Paredes internas: Bloco de vedação – Furo Vertical 9 x19 x 39			
Z1 <sup>a</sup> Curitiba	Em qualquer condição			
Z1 <sup>b</sup> Curitiba	Sombreamento ou ventilação			
Z3 São Paulo e Z6 Campo Grande	Com ventilação			

**Nota:** <sup>a</sup> Valor de radiação solar global constante na norma ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013).

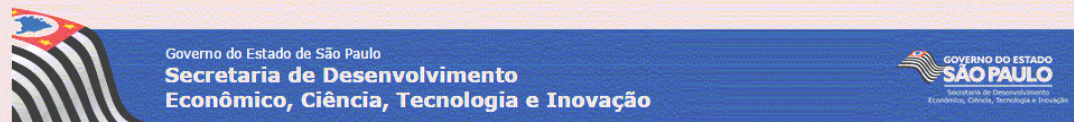
<sup>b</sup> Valor de radiação solar global obtido pelo CRESESB CEPEL.

<sup>c</sup> Cor do acabamento externo das paredes



# DESDOBRAMENTOS

Trabalho de desenvolvimento de produtos copatrocinado por empresas e SDECTI no âmbito do QUALIMINT - Programa de Qualificação para o Mercado Interno



BLOCOS DE FURO VERTICAL								
TIPO DE BLOCO	Uso Pretendido		Produto	Melhoria no Processo construtivo (1)	Melhoria no processo construtivo (2)	Meta Rw(dB)	Empresa	
11,5x19x39	Vedação	Fachada	Nova Geometria	Revestimento: Gesso (8 mm) e argamassa (25 mm). Assentamento: cordão de argamassa em todas as paredes duplas do bloco. Junta vertical: totalmente preenchida		36 a 40	<b>A</b>	
11,5x19x39	Vedação	Entre unidades	Geometria Clássica	Parede dupla, Revestimento: Gesso (8 mm) em cada face. Espaço de 25 mm entre paredes. Assentamento: cordão de argamassa em todas as paredes duplas do bloco. Junta vertical: totalmente preenchida.	Parede dupla, Revestimento: Gesso (8 mm) em cada face. Assentamento: cordão de argamassa em todas as paredes duplas do bloco. Junta vertical: totalmente preenchida. Espaço de 25 mm entre parede preenchido com lã mineral - densidade de referência 18 kg/m³	45 a 50	<b>B</b>	
14x19x29	Estrutural	Entre unidades	Nova Geometria	Revestimento: Argamassa de 15 mm em ambas as faces. Assentamento: cordão de argamassa em todas as paredes duplas do bloco. Junta vertical: totalmente preenchida.		45 a 50	<b>C</b>	
14x19x39	Vedação	Entre unidades	Nova Geometria	Revestimento: Argamassa de 15 mm em ambas as faces. Assentamento: cordão de argamassa em todas as paredes duplas do bloco. Junta vertical: totalmente preenchida.		40 a 50	<b>A</b>	
14x19x39	Vedação	Entre unidades	Nova Geometria	Revestimento: Argamassa de 15 mm em ambas as faces. Assentamento: cordão de argamassa em todas as paredes duplas do bloco. Junta vertical: totalmente preenchida.		40 a 50	<b>C</b>	
19x19x39	Vedação	Entre unidades	Nova Geometria	Revestimento: Argamassa de 15 mm em ambas as faces. Assentamento: cordão de argamassa em todas as paredes duplas do bloco. Junta vertical: totalmente preenchida.		45 a 50	<b>C</b>	
19x19x39	Estrutural	Entre unidades	Nova Geometria	Revestimento: Argamassa de 15 mm em ambas as faces. Assentamento: cordão de argamassa em todas as paredes duplas do bloco. Junta vertical: totalmente preenchida.		45 a 50	<b>C</b>	
19x19x39 ROBUSTO	Vedação	Entre unidades	Nova Geometria	Revestimento: Argamassa de 15 mm em ambas as faces. Assentamento: cordão de argamassa em todas as paredes duplas do bloco. Junta vertical: totalmente preenchida.		45 a 50	<b>D</b>	
BLOCOS DE FURO HORIZONTAL								
TIPO DE BLOCO	Uso Pretendido		Produto	Melhoria no Processo construtivo (1)		Meta (dB)	Empresa	
11,5x19x29	Vedação	Fachada	Nova Geometria	Revestimento: argamassa (15 mm) e Argamassa (25 mm). Assentamento: Junta horizontal cheia. Junta vertical: totalmente preenchida	Empregar o mesmo bloco, assentado na maior dimensão (largura de 19cm) - revestimento de 15mm em ambas as faces - parede entre unidades	40 a 45	<b>E</b>	
14x19x29	Vedação	Entre unidades	Nova Geometria	Revestimento: Argamassa de 15 mm em ambas as faces Assentamento: 2 cordões longitudinais. Junta vertical: totalmente preenchida		45 a 50	<b>F</b>	
11,5x14x24	Vedação	Fachada	Geometria Clássica	Revestimento: Argamassa (15 mm) e Argamassa (25 mm) Assentamento: 2 cordões longitudinais. Junta vertical: totalmente preenchida		35 a 40	<b>G</b>	
	Definir um segundo processo construtivo, se houver necessidade; o cliente remunera ensaio e análise complementar - Este ensaio é uma próxima etapa do projeto							
	Condição pré-definida como segunda opção a ser ensaiada; outros ensaios e análises serão remuneradas pelo cliente - Este ensaio entra na condição do QUALIMINT							

Tabela 4 – Síntese dos resultados dos ensaios de desempenho acústico feitos em laboratório

Paredes ensaiadas	Revestimento	Resultados
Blocos de vedação – Furo Horizontal 14 x 19 x 39 Massa 4.700g	paredes revestidas com argamassa em ambas as faces (9mm e 21mm, respectivamente, em cada face)	$R_w(C;C_{tr}) = 43 (-1;-3)$ dB
Paredes ensaiadas	Revestimento	Resultados
Blocos de vedação – Furo Vertical 14 x 19 x 39 Massa 9.220g	paredes revestidas com argamassa em ambas as faces (9mm e 21mm, respectivamente, em cada face)	$R_w(C;C_{tr}) = 44 (-1;-3)$ dB
Paredes ensaiadas	Revestimento	Resultados
Blocos de vedação – Furo Vertical 14 x 19 x 39 Massa 8.390g	paredes revestidas com argamassa em ambas as faces (9mm e 21mm, respectivamente, em cada face)	$R_w(C;C_{tr}) = 46 (0;-3)$ dB

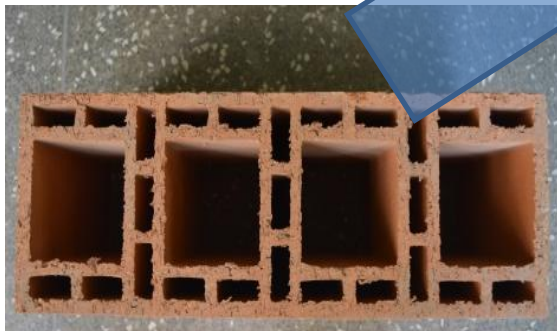
**Nota:**  $R_w$ : Índice de Redução Sonora Ponderado  
 C: Coeficiente de Adaptação do espectro para Ruído Rosado  
 $C_{tr}$ : Coeficiente de Adaptação do espectro para Ruído de Trânsito

# Desenvolvimento de Produtos Blocos de 14 cm

Rw=46dB – Revestido com argamassa de 30 mm



Rw=44dB – Revestido com argamassa 15 mm



Rw=38dB – Revestido com gesso

Sistemas pesados, potencialmente, podem apresentar diferenças “campo x laboratório” menores que os 5 dB.





**MUITO OBRIGADO!**

