

II Fórum Técnico ALVENARIA COM BLOCO DE CONCRETO

Desempenho acústico e resistência ao fogo da alvenaria com blocos de concreto

Arqtº Carlos Alberto Tauil



Desempenho Acústico

Níveis de desempenho para componentes de fachada para ensaios em laboratório: Tabela F.11

Classe de ruído	Localização da habitação	R_w dB ^a	Nível de desempenho
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas	≥ 25	M
		≥ 30	I
		≥ 35	S
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	≥ 30	M
		≥ 35	I
		≥ 40	S
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação	≥ 35	M
		≥ 40	I
		≥ 45	S

Nota: Os valores de desempenho de isolamento acústico medidos no campo ($D_{nT,W}$ e $D_{2n,nT,W}$) tipicamente são inferiores aos obtidos em laboratório (R_w). A diferença entres estes resultados depende das condições de contorno e execução dos sistemas (ver ISO 15712 e EN 12354).

^a R_w com valores aproximados

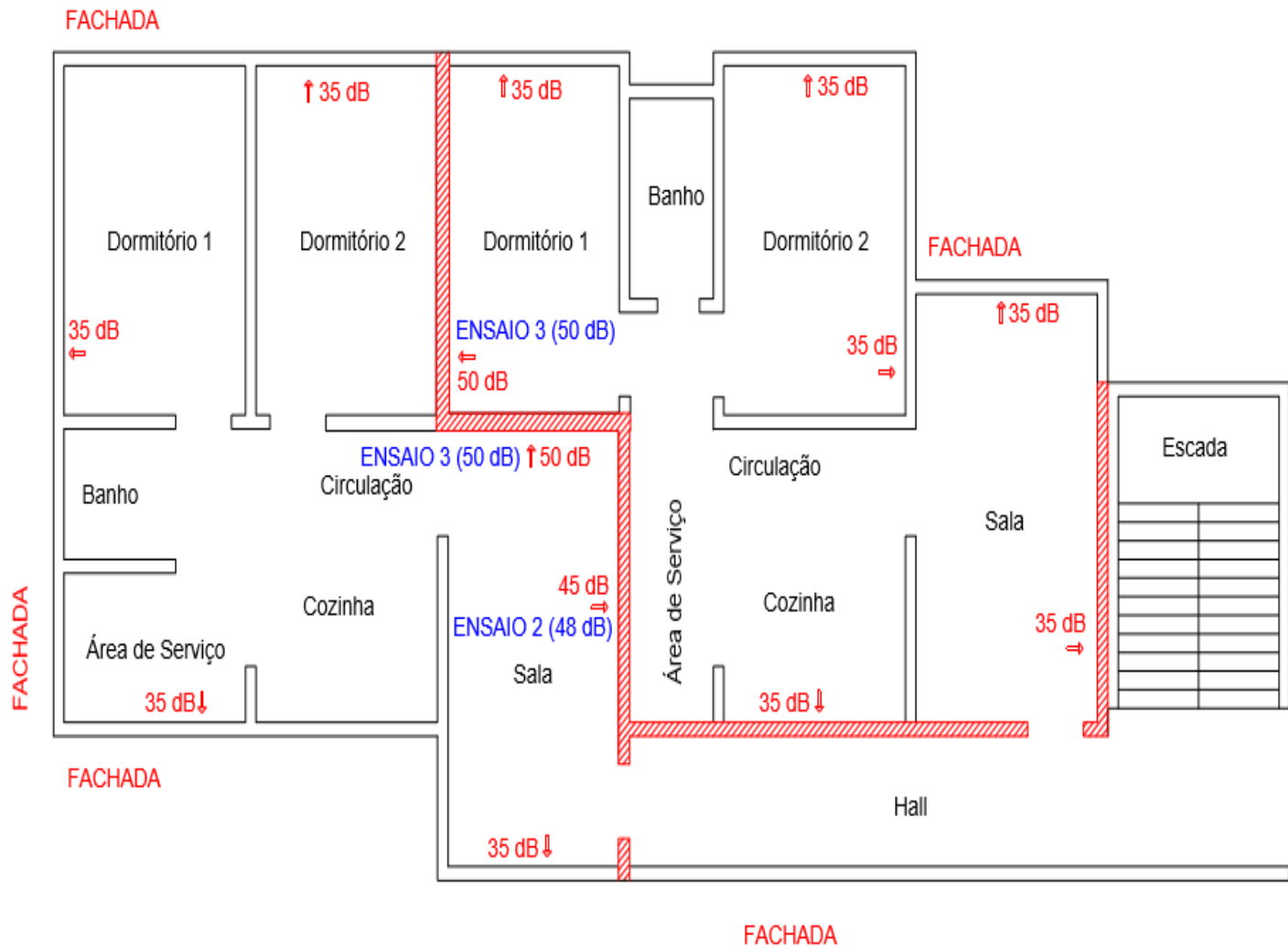
Índice de redução sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados em vedações entre ambientes: Tab.F.12

Tabela F.12 - Índice de redução sonora ponderado R_w de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes

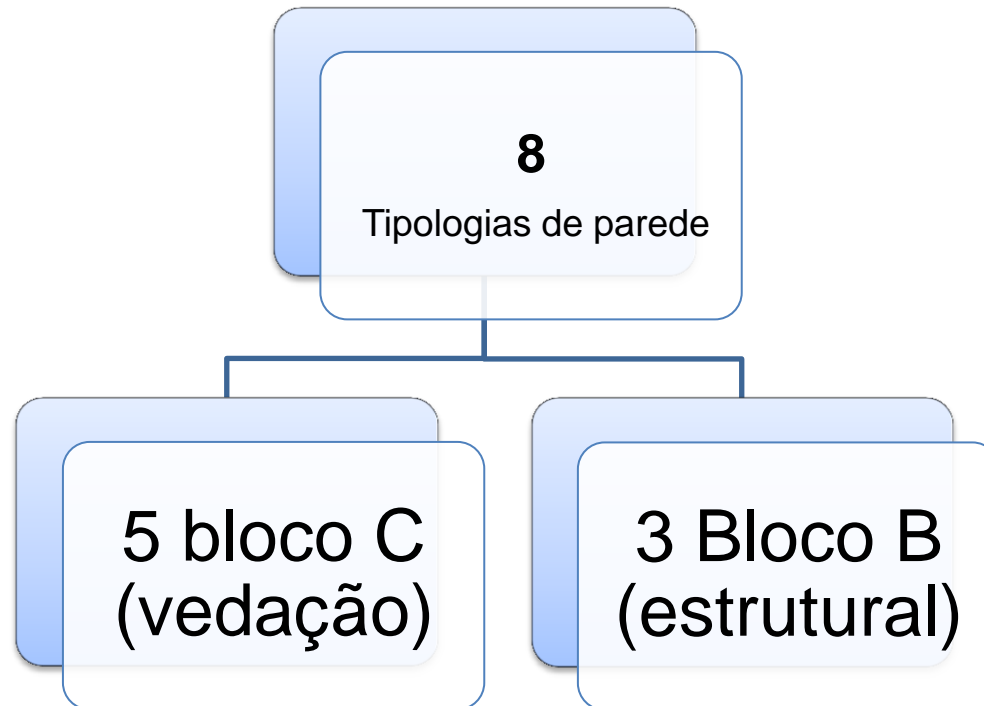
Elemento	R_w dB ^a	Nível de desempenho
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de germinação), nas situações onde não haja ambiente dormitório	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥ 55	S
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de germinação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	50 a 54	M
	55 a 59	I
	≥ 60	S
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥ 55	S
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos	35 a 39	M
	40 a 44	I
	≥ 45	S
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	50 a 54	M
	55 a 59	I
	≥ 60	S
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo <i>hall</i>	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥ 55	S

Nota: Os valores de desempenho de isolamento acústico medidos no campo ($D_{t,w}$ e $D_{2m,t,w}$) tipicamente são inferiores aos obtidos em laboratório (R_w). A diferença entre estes resultados depende das condições de contorno e execução dos sistemas (ver ISO 15712 e EN 12354).

^a R_w com valores aproximados



Desempenho Acústico



4 ensaios realizados em 2017/2018

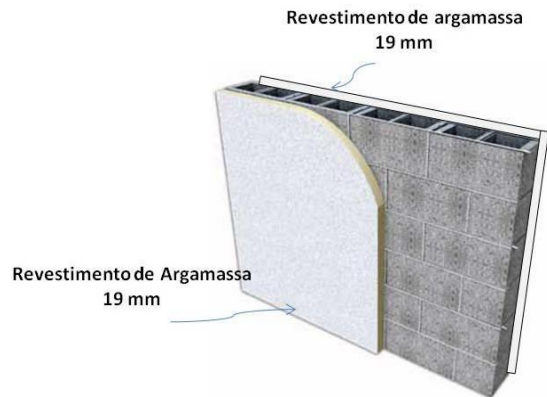
Desempenho Acústico



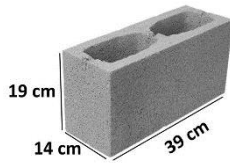
Assentamento dos Blocos	Argamassa industrializada; juntas amarradas de 10 mm; preenchimento das juntas verticais e horizontais.
Revestimento	Face interna revestida com argamassa: 22,0 mm de espessura Face externa revestida com argamassa: 22,0 mm de espessura

Resultado	
Índice de Redução Sonora Ponderado, Rw	43 dB

Desempenho Acústico



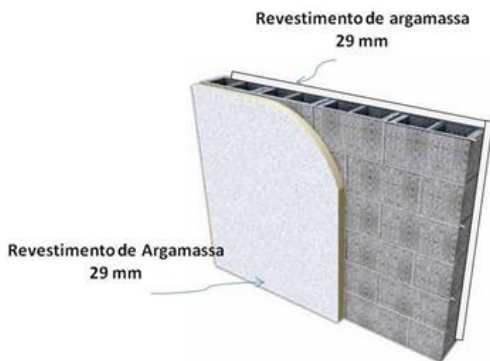
Classe B – 7,2 MPa



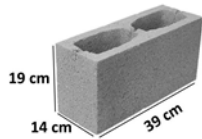
Assentamento dos Blocos	Argamassa industrializada; juntas amarradas de 10 mm; preenchimento das juntas verticais e horizontais.
Revestimento	Face interna revestida com argamassa: 19,0 mm de espessura Face externa revestida com argamassa: 19,0 mm de espessura

Resultado	
Índice de Redução Sonora Ponderado, R_w	48 dB

Desempenho Acústico



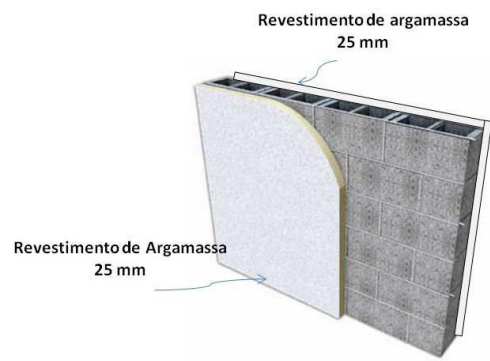
Classe B – 7,2 MPa



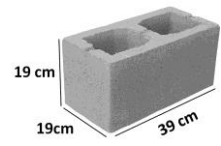
Assentamento dos Blocos	Argamassa industrializada; juntas amarradas de 10 mm; preenchimento das juntas verticais e horizontais.
Revestimento	Face interna revestida com argamassa: 29,0 mm de espessura Face externa revestida com argamassa: 29,0 mm de espessura

Resultado	
Índice de Redução Sonora Ponderado, R_w	50 dB

Desempenho Acústico



Classe C – 8,0 MPa



Assentamento dos Blocos	Argamassa industrializada; juntas amarradas de 10 mm; preenchimento das juntas verticais e horizontais.
Revestimento	Face interna revestida com argamassa: 25,0 mm de espessura Face externa revestida com argamassa: 25,0 mm de espessura

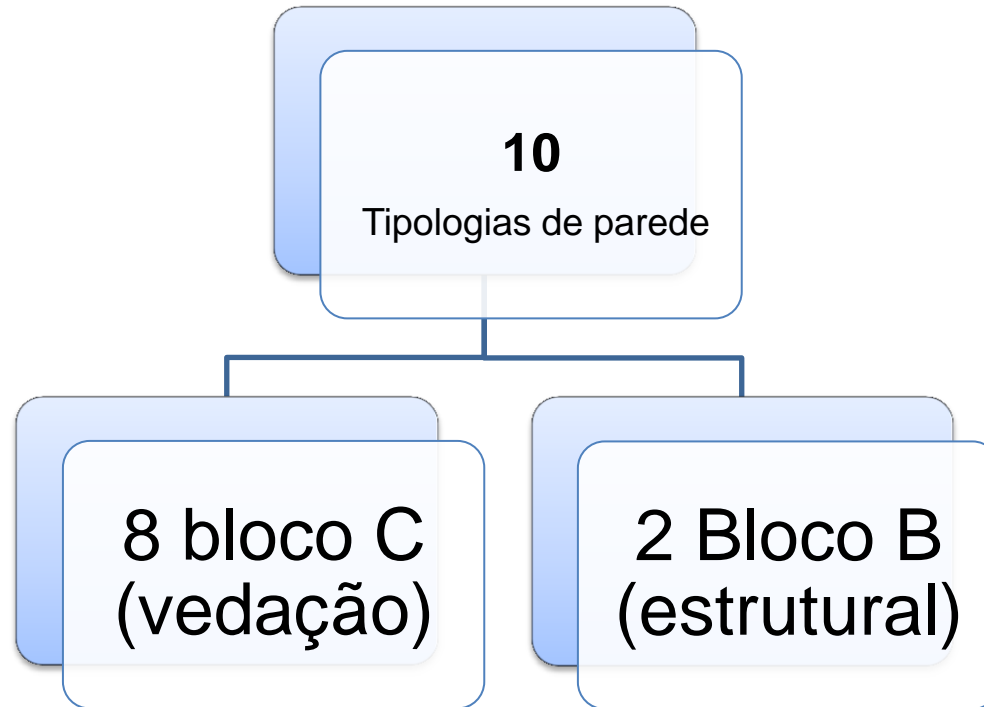
Resultado	
Índice de Redução Sonora Ponderado, R_w	44 dB

Desempenho Acústico – Possibilidades de Ensaio

Possibilidades para geminação entre unidades sendo um dos ambientes dormitório (R_w 50 dB):

- 1) Preenchimento com areia (considerar em projeto);
- 2) Parede dupla com blocos de 11 cm (interessante para casas térreas e assobradadas);
- 3) Utilização de bloco com paredes de maior espessura/3ª parede;

Resistência ao fogo



1 ensaio realizado em 2017/2018

Resistência ao fogo

Segurança contra incêndio (edificações residenciais) IT-08 CBMSP e ABNT NBR 14432

Tabela A: Tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF)
Para a classificação detalhada das ocupações (Grupo e Divisão), consultar a Tabela 1 do Regulamento de Segurança contra Incêndio

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Profundidade do subsolo h_s		Altura da edificação h							
			Classe S_2	Classe S_1	Classe P_1	Classe P_2	Classe P_3	Classe P_4	Classe P_5	Classe P_6	Classe P_7	Classe P_8
			$h_s > 10\text{ m}$	$h_s \leq 10\text{ m}$	$h \leq 6\text{ m}$	$6\text{ m} < h \leq 12\text{ m}$	$12\text{ m} < h \leq 23\text{ m}$	$23\text{ m} < h \leq 30\text{ m}$	$30\text{ m} < h \leq 80\text{ m}$	$80\text{ m} < h \leq 120\text{ m}$	$120\text{ m} < h \leq 150\text{ m}$	$150\text{ m} < h \leq 250\text{ m}$
A	Residencial	A-1 a A-3	90	60	30	30	60	90	120	120	150	180

TRRF 30 min – Classes P1 e P2 (0 a 12 m) OK

TRRF 60 min – Classe P3 (12 a 23 m) OK

TRRF 90 min – Classe P4 (23 a 30 m) OK

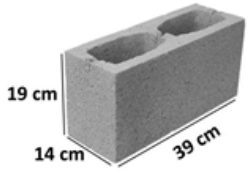
TRRF 120 min – Classes P5 e P6 (30 a 120 m) e caixa de escadas/poço de elevadores

198

Resistência ao fogo



Classe B – fbk = 6,0 MPa



Face não exposta ao fogo



Assentamento dos Blocos	Argamassa industrializada; juntas amarradas de 10 mm; preenchimento das juntas verticais e horizontais.
Revestimento	A face exposta ao fogo foi revestida com chapisco industrializado com 5 mm de espessura e emboço de argamassa industrializada com 20 mm de espessura. A face oposta não foi revestida.
Argamassa	(a) RE 1 096 168-203 - Resistência à compressão média: 5,0 MPa (b) RE 1 096 167-203 - Resistência à compressão média: 7,6 MPa

Face exposta ao fogo



Resultados			
Tempo de atendimento aos critérios de avaliação (min)			Classificação quanto à resistência ao fogo, no grau corta-fogo (min)
Estanqueidade	Isolamento térmico	Estabilidade	
120	101	120	101
A amostra se manteve estanque durante todo período de ensaio	Limite de elevação de temperatura da face não exposta ao fogo: Média: 140°C + T _o = 165°C ou Qualquer ponto: 180°C + T _o = 205°C Ultrapassado aos 101 minutos de ensaio	A amostra se manteve estável durante todo período de ensaio. Após 24 h do término do programa de aquecimento, a amostra foi submetida novamente à carga de serviço e manteve-se estável	A parede apresentou resistência ao fogo no grau corta-fogo por 101 min (CF101)
Observações do ensaio: Aos 8 minutos foi verificado o surgimento de fissuras na face não exposta ao fogo. Aos 12 minutos de ensaio ocorreu a queda de parte do revestimento da face exposta ao fogo.			

Desempenho das paredes com bloco de concreto

Requisito	Tipologia de parede ensaiada		Resultado
Resistência ao impacto de corpo mole	Bloco C 14x19x39 cm	Face ext. 25 mm Argamassa Face int. 5 mm Gesso	720 J
	Bloco A 14x19x39 cm	Face ext. 25 mm Argamassa Face int. 25 mm Argamassa	720 J
Resistência ao impacto de corpo duro	Bloco C 14x19x39 cm	Face ext. 25 mm Argamassa	20J
		Face int. 5 mm Gesso	10J
Resistência às solicitações de cargas suspensas	Bloco C 14x19x39 cm	Face int. 5 mm Gesso – bucha 8 mm comum	785N
	Bloco C 14x19x39 cm	Face int. 5 mm Gesso – bucha 8 mm FU	981N

Desempenho das paredes com bloco de concreto

Requisito

Tipologia de parede ensaiada


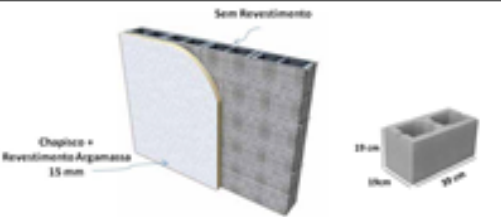



Resultado

Requisito	Tipologia de parede ensaiada	Resultado
Resistência ao fogo	Bloco C 14x19x39 cm Face exposta: 15 mm Argamassa Face oposta: 15 mm Argamassa	CF 90min
	Bloco B 14x19x39 cm Face exposta: 15 mm Argamassa Face oposta: 15 mm Argamassa	CF 107 min
	Bloco B 14x19x39 cm Face exposta: chapisco + 20 mm Arg. Face oposta: sem revestimento	CF 101 min
	Bloco C 14x19x39 cm Face exposta: chapisco + 15 mm Arg. Face oposta: sem revestimento	CF 90 min
	Bloco C 19x19x39 cm Face exposta: chapisco + 15 mm Arg. Face oposta: sem revestimento Vazados preenchidos com graute	CF 240 min
	Bloco C 19x19x39 cm Face exposta: chapisco + 15 mm Arg. Face oposta: sem revestimento	CF 120 min
	Bloco C 19x19x39 cm Face exposta: 10 mm Argamassa Face oposta: 25 mm Argamassa	CF 180 min
	Bloco C 14x19x39 cm Face exposta: 10 mm Argamassa Face oposta: 25 mm Argamassa	CF 120 min
	Bloco C 19x19x39 cm Face exposta: chapisco + 10 mm Arg. Face oposta: chapisco + 25 mm Arg Vazados preenchidos com areia	CF 240 min
Bloco B 14x19x39 cm Face exposta: chapisco + 15 mm Arg. Face oposta: chapisco + 15 mm Arg	CF 180 min	


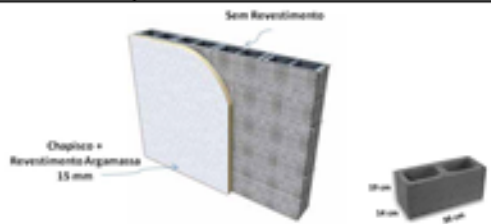


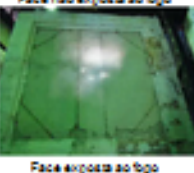
Desempenho das paredes com bloco de concreto

Requisito	Tipologia de parede ensaiada		Resultado
Desempenho térmico Método simplificado	Bloco B 14x19x39 cm	Face ext. 25 mm Argamassa Face int. 5 mm Gesso	U = 2,70 W/m ² .K CT = 194 KJ/m ² .K
Desempenho térmico Método detalhado	Bloco B 14x19x39 cm	Face ext. 25 mm Argamassa Face int. 5 mm Gesso	Verão: Z1 intermediário Z2 mínimo Inverno: Z1 mínimo Z2 intermediário
Desempenho acústico	Bloco C 9x19x39 cm	Face ext. 5 mm Gesso Face int. 5 mm Gesso	40 dB
	Bloco C 11,5x19x39 cm	Face ext. 5 mm Gesso Face int. 5 mm Gesso	44 dB
	Bloco C 14x19x39 cm	Face ext. 5 mm Gesso Face int. 5 mm Gesso	44 dB
	Bloco C 19x19x39 cm	Face ext. 5 mm Gesso Face int. 5 mm Gesso	47 dB
	Bloco C 14x19x39 cm	Face ext. 22 mm Argamassa Face int. 22 mm Argamassa	43 dB
	Bloco B 14x19x39 cm	Face ext. 19 mm Argamassa Face int. 19 mm Argamassa	48 dB
	Bloco B 14x19x39 cm	Face ext. 29 mm Argamassa Face int. 29 mm Argamassa	50 dB
	Bloco C 19x19x39 cm	Face ext. 25 mm Argamassa Face int. 25 mm Argamassa	44 dB


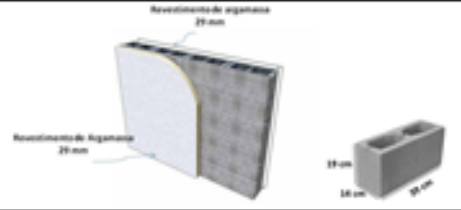



Ficha de Avaliação de Desempenho

	FICHA DE DESEMPENHO		1/1	
	Resistência ao fogo Parede sem função estrutural			
	Laboratório			
	Referência	1.030.325-203		
	Norma Técnica	ABNT NBR 10822		
Elemento ensaiado  Face não exposta ao fogo  Face exposta ao fogo	Bloco de concreto	Classe e Resistência	Classe C – f _{ck} = não declarado	
		Dimensões (mm)	190x190x190	
		Espessura média das paredes (mm)	Não declarado	
		Massa média (kg)	Não declarado	
	Dimensões da parede	(2.100 x 2.620x220)mm		
	Assentamento dos Blocos (a)	Argamassa industrializada, juntas amarradas de 10 mm; preenchimento das juntas verticais e horizontais.		
	Revestimento (b)	A face exposta ao fogo foi revestida com chapisco industrializado e emboço de argamassa industrializada com 15 mm de espessura. A face oposta não foi revestida.		
	Argamassa	(a) Resistência à compressão média: não declarado (b) Resistência à compressão média: não declarado		
	Cura	Acima de 24 dias de cura após o assentamento e revestimento para a execução dos ensaios		
	Condições do ensaio	Temperatura inicial de T ₀ = 20°C, atingindo temperatura média de até 1.000°C no interior do forno. Pressão no interior do forno: 10 Pa Duração: 150 min.		
Resultados				
Tempo de abrandamento sob influência de avaliação (min)			Classificação quanto à resistência ao fogo, no grau corta-fogo (min)	
Estanqueidade	Isolamento térmico	Estabilidade		
150	151	150	120	
A amostra se manteve estanque durante 150 minutos de ensaio.	Limite de elevação de temperatura da face não exposta ao fogo. Média: 140°C + T ₀ = 184°C ou Qualquer ponto: 150°C + T ₀ = 204°C Foi ultrassonada durante aos 151 minutos de ensaio	Aos 117 e 177 minutos foram realizadas choques mecânicos para a verificação de estabilidade da amostra para os tempos de 120 e 150 minutos. A amostra se manteve estável durante o período de 150 minutos de exposição ao fogo	A parede apresentou resistência ao fogo no grau corta-fogo por 120 min (CF 120) e no grau para-chama por 150 min (PC150)	
Observações do ensaio: Aos 57 minutos de ensaio foi verificado o surgimento de fissuras na face não exposta ao fogo.				
Esta ficha de desempenho apresenta um resumo dos resultados obtidos no ensaio. O relatório de ensaio completo está disponível na BlocoBrasil e poderá ser consultado pelos associados da entidade. Os Blocos ensaiados possuem o Selo de Qualidade ISOP.				

Ficha de Avaliação de Desempenho

	FICHA DE DESEMPENHO		1/1	
	Resistência ao fogo Parede sem função estrutural			
	Laboratório			
	Relatório	1 072 805-203		
	Norma Técnica	ABNT NBR 10636		
Elemento ensaiado  Face não exposta ao fogo  Face exposta ao fogo	Bloco de concreto Dimensões da parede Assentamento dos blocos (a) Revestimento (b) Argamassa Cura Condições do ensaio	Classe e Resistência	Classe C – G _a não declarado	
		Dimensões (mm)	140x190x290	
		Espessura média das paredes (mm)	Não declarado	
		Massa média (kg)	Não declarado	
		(2.600 x 2.600x160)mm		
		Argamassa industrializada, juntas armadas de 10 mm, preenchimento das juntas verticais e horizontais.		
		A face exposta ao fogo foi revestida com chapisco industrializado e emboço de argamassa industrializada com 15 mm de espessura. A face oposta não foi revestida.		
		(a) Resistência à compressão média: não declarado (b) Resistência à compressão média: não declarado		
		Acima de 30 dias de cura após o assentamento e revestimento para a execução dos ensaios		
		Temperatura inicial de T ₀ = 15°C, atingindo temperatura média de até 1,041°C no interior do forno. Pressão no interior do forno: 10 Pa Duração: 120 min.		
Resultados				
Tempo de abrandamento sob condições de avaliação (min)			Classificação quanto à resistência ao fogo, no grau corta-fogo (min)	
Estanqueidade	Isolamento térmico	Estabilidade		
120	108	120	90	
A amostra se manteve estanque durante 120 minutos de ensaio.	Limite de elevação de temperatura de face não exposta ao fogo: Média: 140°C + T _a = 155°C ou Qualquer ponto: 150°C + T _a = 165°C Ultrapassado aos 108 minutos de ensaio	Aos 117 minutos foram realizadas choques mecânicos para a verificação de estabilidade da amostra para o tempo de 120 minutos. A amostra se manteve estável durante o período de 120 minutos de exposição ao fogo.	A parede apresentou resistência ao fogo no grau corta-fogo por 90 min (CF 90) e no grau para-chama por 120 min (PC120)	
Observações do ensaio:				
Esta ficha de desempenho apresenta um resumo dos resultados obtidos no ensaio. O relatório de ensaio completo está disponível na BlocoBrasil e poderá ser consultado pelos associados da entidade. Os Blocos ensaiados possuem o Selo de Qualidade JGCP.				

Ficha de Avaliação de Desempenho

		FICHA DE DESEMPENHO		1/1	
		Desempenho Acústico Rw			
		Laboratório 	Relatórios 1 095 401-233	Norma Técnica ISO 10140-2	
Elemento ensaiado  Montagem da parede  Parede revestida	Bloco de concreto	Classe e Resistência média	Classe B – 7,2 MPa		
		Dimensões (mm)	140x190x290		
		Espessura média das paredes (mm)	29,0		
		Massa média (kg)	12,7		
	Dimensões da parede	(3.000 x 4000 x 195)mm			
	Área ensaiada	12,0 m ² - em ambos os lados			
	Assentamento dos Blocos	Argamassa industrializada; juntas amarradas de 10 mm; preenchimento das juntas verticais e horizontais.			
	Revestimento	Face interna revestida com argamassa: 29,0 mm de espessura Face externa revestida com argamassa: 29,0 mm de espessura			
Cura	Não declarado				
Condições do ensaio	Temperatura ambiente: 21,7°C. Umidade relativa: 77,0%				
Características das câmaras reverberantes utilizadas					
Câmaras emissoras	Área	252 m ²			
	Volume	225 m ³			
	Num. difusores	14 un			
Câmaras receptoras	Área	229 m ²			
	Volume	217 m ³			
	Num. difusores	12 un			
Resultado					
Índice de Redução Sonora Ponderado, Rw	50 dB				
Esta ficha de desempenho apresenta um resumo dos resultados obtidos no ensaio. O relatório de ensaio completo está disponível na BlocoBrasil e poderá ser consultado pelos associados da entidade. Os Blocos ensaiados possuem o Selo de Qualidade OSCB.					

Disponível no site a partir do dia 15.04.18

www.blocobrasil.com.br