

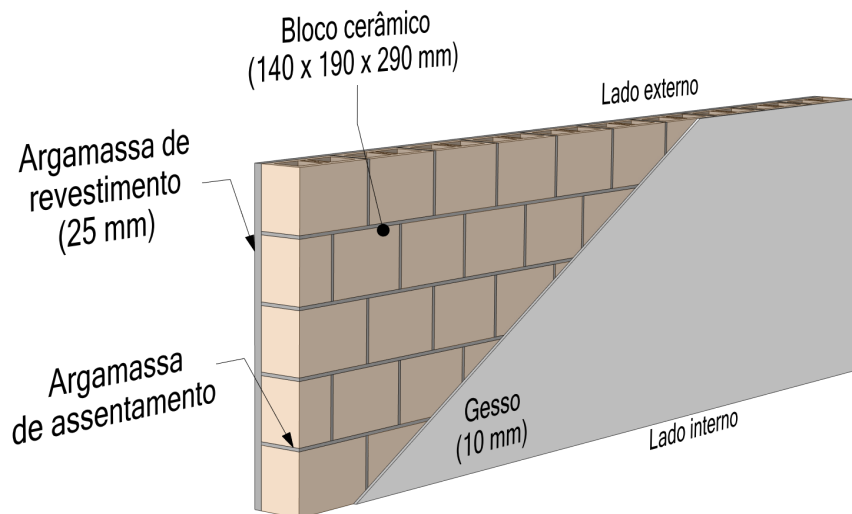
 <p>Av. prof. Almeida Prado, 532, CEP 05508-901, Cidade Universitária, São Paulo, SP – Tel. (11) 3767-4000 www.ipt.br</p>	<p align="center">Parede estrutural de alvenaria de blocos cerâmicos EST 120, de 14 cm x 19 cm x 29 cm (furo vertical), com revestimento de argamassa de 25 mm na face externa e de gesso de 10 mm na face interna (vedação vertical externa)</p> <p>Proponente SINDICERCON - Sindicato da Indústria da Cerâmica para Construção do Estado de São Paulo Av. Paulista, 1313, conj. 907, CEP 01311-923, Bela Vista, São Paulo, SP Telefone (11) 97460-7593</p>	 
<p>Emissão Maio de 2024</p>	<p>Considerando a avaliação técnica coordenada pela ITA IPT e a decisão dos Técnicos Especialistas, indicados conforme a Portaria nº 3.259, de 29 de dezembro de 2020, do Ministério de Desenvolvimento Regional, a Secretaria Nacional de Habitação resolveu conceder ao Sistema de Parede estrutural em alvenaria de blocos cerâmicos de 14 cm x 19 cm x 29cm (furo vertical), com revestimento de argamassa de 25 mm na face externa e de gesso de 10 mm na face interna, a Ficha de Avaliação de Desempenho N° 62, em maio de 2024. Esta decisão é restrita às condições de uso definidas para o produto.</p>	<p align="center">FAD n° 62</p>
<p>Considerações adotadas na avaliação técnica do produto “Parede estrutural de alvenaria de blocos cerâmicos EST 120, de 14 cm x 19 cm x 29 cm (furo vertical), com revestimento de argamassa de 25 mm na face externa e de gesso de 10 mm na face interna (vedação vertical externa)” e no uso da FAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esta FAD é válida para parede estrutural externa, de alvenaria de blocos cerâmicos (furo vertical) de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento), EST 120, assentados em amarração, com juntas verticais e horizontais preenchidas com argamassa de assentamento, com revestimento de argamassa de 25 mm de espessura na face externa e revestimento de gesso de 10 mm de espessura na face interna da parede, a ser empregada em edificações habitacionais multifamiliares. • A parede, objeto desta FAD, tem função estrutural na edificação, devendo atender aos requisitos de Estados-Limites Último e de Serviço, conforme ABNT NBR 16 868 (Parte 1: Projeto, e Parte 2: Execução e Controle de Obras), considerando as cargas de ocupação, conforme ABNT NBR 6 120 (Ações para o cálculo de estruturas de edificações), além de outras ações devidas ao uso, como fixação de armários, de prateleiras, de redes de dormir, impactos etc. Cada projeto deve considerar a análise das ações atuantes, inclusive as ações devidas ao vento, conforme ABNT NBR 6 123 (Forças devidas ao vento em edificações). Devido à composição do revestimento de suas faces, esta parede é usualmente empregada como parede externa, em fachadas. • Para a avaliação de desempenho foram considerados requisitos da ABNT NBR 15 575, partes 2 e 4:2021 aplicáveis a paredes externas (fachada): impactos de corpo mole e corpo duro, resistência às peças suspensas, ações transmitidas por portas, resistência ao fogo (ensaio de laboratório com ação de 100 kN/m), desempenho acústico (laboratório), desempenho térmico (método simplificado), estanqueidade à água e choque térmico. A avaliação não considerou o uso deste tipo de parede em saunas, platibandas, piscinas, reservatórios, fornos ou muros de contenção. • Para a caracterização dos blocos cerâmicos e das argamassas de assentamento e de revestimento foram considerados os requisitos das normas ABNT NBR 15 270-1 e ABNT NBR 13 281 (partes 1 e 2), respectivamente. • As paredes de alvenaria objeto desta FAD, se projetadas e executadas em conformidade com as Normas Brasileiras vigentes, pressupõe-se que atendem à VUP (Vida Útil de Projeto) mínima de 50 anos como estabelece a ABNT NBR 15 575-1:2021. 		

1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO


Paredes estruturais externas, de alvenaria de blocos cerâmicos com furo vertical, e dimensões de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento), revestidas com argamassa na face externa (espessura de 25 mm) e gesso liso na face interna (espessura de 10 mm). As paredes são construídas com assentamento dos blocos cerâmicos com argamassa industrializada de assentamento, preenchendo-se totalmente as juntas verticais e horizontais entre os blocos. Um esquema do elemento construtivo, objeto desta FAD, pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 - Esquema do elemento construtivo, objeto desta FAD, para a parede externa (fachada)



A Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3 apresentam as características dos principais componentes: blocos cerâmicos, argamassa de assentamento e argamassa de revestimento. Tais características foram obtidas por meio da realização de ensaios em amostras retiradas durante a montagem dos corpos de prova no laboratório.

Tabela 1 – Características dos blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de dimensões 14 cm x 19 cm x 29 cm (Relatórios de ensaio IPT N° 1 134 486-203, N° 1 134 487-203 e N° 1 137 128-203)

Características	Critérios da ABNT NBR 15 270-1	Metodo de ensaio	Resultados dos ensaios	Foto do bloco cerâmico ensaiado
Características geométricas (valores médios)	tolerância largura, altura e comprimento = individual \pm 3 mm	ABNT NBR 15 270-2	141 mm x 190 mm x 291 mm	
Espessura média das paredes dos blocos (paredes externas maciças e parede interna dupla vazada)	EST 120 Mínima Externa: 20 mm EST 120 Mínima Interna: 8 mm		26,2 mm	
Massa seca (valor médio)	-		14,1 mm	
Índice de absorção de água (valor médio)	8 % a 21 %		8480 g	
Desvio em relação ao esquadro	Máximo de 3 mm		14,1 %	
Planeza das faces	Máximo de 3 mm		\leq 3 mm	
Resistência à compressão	EST 120 Min 12 MPa		\leq 1 mm	
			$f_{bk,est} = 14,1$ MPa Valor médio: 16,2 Mpa	

Características	Critérios da ABNT NBR 15 270-1	Metodo de ensaio	Resultados dos ensaios	Foto do bloco cerâmico ensaiado
Resistência do prisma oco	-	ABNT NBR 16 868-3	$f_{bk,est} = 11,2$ MPa Valor médio: 13,8 MPa C.V. = 11,2%	-
Resistência do prisma cheio	-		$f_{bk} = 14,8$ Mpa Valor médio: 18,0 Mpa C.V. = 12,0%	

Tabela 2 – Características da argamassa industrializada de assentamento (Relatório de ensaio IPT N° 1 134 331-203)

Características	Métodos de ensaio	Resultados de ensaio (valores médios)	Classificação, segundo ABNT NBR 13 281-2:2023
Densidade de massa no estado fresco (kg/m ³)	ABNT NBR 13 278	2 092 kg/m ³	DF4
Retenção de Água (%)	ABNT NBR 13 277	87 %	≥ 80 %
Resistência à Compressão (MPa)	ABNT NBR 13 279	12,5 MPa	12,0 MPa ≤ f_a < 16,0 MPa
Ar incorporado (%)	ABNT NBR 13 278	9,3 %	≤ 18 %

Tabela 3 – Características da argamassa industrializada de revestimento (Relatório de ensaio IPT N° 1 134 332-203)

Características	Métodos de ensaio	Resultados de ensaio (valores médios)	Classificação, segundo ABNT NBR 13 281-1:2023
Densidade de massa no estado fresco (kg/m ³)	ABNT NBR 13 278	1 790 kg/m ³	DF2
Retenção de Água (%)	ABNT NBR 13 277	73 %	U1
Resistência à Tração na Flexão (MPa)	ABNT NBR 13 279	3,0 MPa	R4
Densidade de massa no estado endurecido (kg/m ³)	ABNT NBR 13 280	1 737 kg/m ³	DE3
Módulo de elasticidade dinâmico (MPa)	ABNT NBR 15 630	12 400 MPa	E1*
Variação dimensional - retração ou expansão linear (mm/m)	ABNT NBR 15 261	-0,70 mm/m	VD3*

(*) Para o revestimento externo de edificações com alturas maiores do que 10m, devem ser especificadas argamassas classificadas como ARV-II ou ARV-III, conforme a ABNT NBR 13 281-1:2023.

2 LIMITES DE APLICAÇÃO E DE USO

2.1 Recomendações gerais

Para os empreendimentos nos quais sejam utilizadas estas paredes, a avaliação de desempenho térmico (nível mínimo) por meio do procedimento simplificado, conforme a ABNT NBR 15575-1, deve também considerar a avaliação do sistema de cobertura.

De acordo a ABNT NBR 15575-4, o desempenho acústico dos sistemas de vedação vertical externa deve ser avaliado em campo com a determinação da isolamento ao ruído aéreo.

Para o revestimento externo de edificações com alturas maiores do que 10m, devem ser especificadas argamassas classificadas como ARV-II ou ARV-III, conforme a ABNT NBR 13 281-1:2023.

2.2 Restrições de uso

A parede objeto desta FAD oferece potencial para ser utilizada como parede externa (fachada) nas Classes de Ruído I, II e III, desde que as esquadrias externas tenham isolamento sonora compatível para garantir o valor mínimo de R_w composto da parede em cada Classe de Ruído.

Os cuidados na utilização, as cargas máximas permitidas para a fixação de peças suspensas, a periodicidade de manutenção das pinturas sobre as paredes e eventuais reparos devem constar nos Manuais de Uso, Operação e Manutenção das edificações, elaborados de acordo com a ABNT NBR 14 037.

3 CONSIDERAÇÕES DE PROJETO E EXECUÇÃO

3.1 Premissas de projeto

O desempenho das paredes estruturais de alvenaria, objeto desta FAD, depende das características dos blocos cerâmicos, da argamassa de assentamento, do seu revestimento (argamassa em uma face e gesso na outra), e de soluções de projeto que contemplem, por exemplo, presença de graute e armaduras, amarração entre paredes, amarração entre blocos no plano da parede, preenchimento das juntas, relação altura / espessura da parede, presença de reforços em vãos de portas e janelas (vergas e contra vergas), juntas de controle e junta entre parede do último pavimento e laje de cobertura, dentre outras, respeitando-se as condições da ABNT NBR 16 868, Partes 1 a 3.

3.2 Premissas de execução

Quanto aos cuidados de execução e controle da qualidade, enfatiza-se a necessidade de se observar todas as determinações da ABNT NBR 16 868-2. O controle da execução das paredes estruturais e o Plano da Qualidade da Obra (PQO) devem seguir esta norma. Observa-se a necessidade de cuidados visando à passagem das tubulações nas paredes, recomendando-se sempre que possível a adoção de paredes hidráulicas, não estruturais, para passagem de tubos nos furos dos blocos; devem ser evitados rasgos nas paredes estruturais, ou seja, usar os furos quando permitido, evitando-se a redução da resistência da parede. Observar a colocação adequada de caixas de elétrica, principalmente nas paredes de geminação entre unidades e de separação com áreas de uso comum, recomendando-se que as caixas sejam colocadas, preferencialmente, em blocos distintos, para não prejudicar a isolamento sonora da parede.

4 TABELA-RESUMO DA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

A Tabela 4 apresenta o resumo da avaliação de desempenho do produto objeto desta FAD.

Tabela 4 – Resumo da avaliação de desempenho

Avaliação	Resultado	Documento Técnico
Desempenho estrutural		
Resistência aos impactos de corpo duro	Sem ocorrências de falhas para as energias de 2,5J e de 10J (face interna) e de 3,75J e de 20J (face externa)	Relatório de ensaio IPT N° 1 137 539-203
Resistência aos impactos de corpo mole	Sem ocorrências de falhas para as energias de 120J a 960J	Relatório de ensaio IPT N° 1 137 539-203
Resistência a solicitações transmitidas por peças suspensas	Sem ocorrências de falhas para cargas de ensaio de 0,8kN, sendo 0,4kN aplicada em cada ponto	Relatório de ensaio IPT N° 1 137 539-203
Resistência a solicitações transmitidas por portas	Sem ocorrências de falhas	Relatório de ensaio IPT N° 1 137 539-203
Segurança contra incêndio		
Resistência ao fogo	Classificação de resistência ao fogo de REI-150	Relatório de ensaio IPT N° 1 138 530-203
Desempenho acústico		
Índice de redução sonora ponderado (R_w)	R_w de 46 dB (parede cega)	Relatório de ensaio IPT N° 1 136 776-203
Desempenho térmico		
Transmitância térmica (U_{par}) e capacidade térmica (CT_{par}) – método simplificado	U_{par} de 2,33 W/[m ² .K] e CT_{par} de 141 kJ/[m ² .K]	Relatório Técnico IPT N° 168 410-205
Estanqueidade à água		
Estanqueidade à água de chuva (fachada)	Sem ocorrências de manchas de umidade na face oposta à incidência da água	Relatório de ensaio IPT N° 1 146 403-203
Durabilidade		
Resistência à ação de calor e choque térmico	Sem falhas que comprometam a utilização da parede	Relatório de ensaio IPT N° 1 146 403-203

5 DESEMPENHO DO PRODUTO E IMPACTO NA EDIFICAÇÃO

Os ensaios de desempenho das paredes de alvenaria estrutural com blocos cerâmicos (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento), EST120, com revestimento de argamassa de 25 mm na face externa, e revestimento de gesso de 10 mm na face interna da

parede, foram realizados com paredes cegas, cujos componentes e materiais apresentavam com as características descritas no item 1. Foram adotados os métodos de ensaio constantes da ABNT NBR 15575-1:2021 e ABNT NBR 15575-4:2021, bem como os seus requisitos e critérios de desempenho.

5.1 Desempenho estrutural

Para atender ao estado-limite último e ao estado-limite de serviço, as paredes estruturais em blocos cerâmicos, para cada empreendimento, devem ser projetadas conforme a ABNT NBR 16 868-1, atentando-se às especificações das resistências características à compressão dos prismas ocios e prismas cheios, dos grautes, às faixas de resistência média à compressão (ou as classes conforme a ABNT NBR 13 281-2) das argamassas de assentamento, assim como à categoria e diâmetro das barras e fios de aço a serem adotados. Recomenda-se adotar os valores sugeridos na Tabela F.1 do Anexo F (informativo) da ABNT NBR 16 868-1, que apresenta valores de referência para especificação das resistências dos materiais (argamassa e graute) e do prisma em função da resistência do bloco. É importante ressaltar que estes valores sugeridos devem ser confirmados na caracterização prévia dos materiais e durante o controle de cada obra.

A seguir são apresentados resultados de ensaios realizados nas paredes, prevendo-se impactos, ação de peças suspensas e de solicitações transmitidas por portas, ou seja, ações devidas ao uso.

3.1.1 Resistência aos impactos de corpo duro

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento), EST 120, revestida com argamassa na face externa (espessura de 25 mm), e gesso na face interna (espessura de 5 mm), conforme descrito no Relatório de ensaio IPT N° 1 137 539-203. O ensaio de impacto foi realizado sem aplicação de força vertical na parede. O resultado de resistência aos impactos de corpo duro atendeu aos critérios mínimos da ABNT NBR 15 575-4:2021, conforme apresentado na Tabela 5 e Tabela 6.

Tabela 5 - Impactos de corpo duro na face externa, revestida com argamassa, para paredes externas

Requisito		Critério de desempenho	Resultados
Impacto	Energia (J)		
Impacto externo em vedação vertical com função estrutural	3,75	Não ocorrência de falhas que comprometam o estado-limite de serviço	Sem ocorrências
	20	Não ocorrência de ruína, caracterizada por ruptura ou transpassamento (estado-limite último)	Sem ocorrências

Tabela 6 - Impactos de corpo duro na face interna, revestida com gesso, para paredes externas

Requisito		Critério de desempenho	Resultados
Impacto	Energia (J)		
Impacto interno em vedação vertical com função estrutural	2,5	Não ocorrência de falhas que comprometam o estado-limite de serviço	Sem ocorrências
	10	Não ocorrência de ruína, caracterizada por ruptura ou transpassamento (estado-limite último)	Sem ocorrências

Em razão deste resultado obtido, infere-se que a parede objeto desta FAD, com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (espessura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento) (descrito no item 1), com revestimento de argamassa de 25 mm na face externa, e revestimento de gesso de 10 mm na face interna, também atende aos critérios mínimos da ABNT NBR 15575-4:2021 referentes à resistência aos impactos de corpo duro, devido à espessura do revestimento de gesso da parede objeto desta FAD ser maior do que a ensaiada.

3.1.2 Resistência aos impactos de corpo mole

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento), EST 120, revestida com argamassa na face externa (espessura de 25 mm) e gesso na face interna (espessura de 5 mm), conforme descrito no Relatório de ensaio IPT N° 1 137 539-203. O ensaio de impacto foi realizado sem aplicação de força vertical na parede. O resultado de resistência aos impactos de corpo mole atendeu aos critérios mínimos da ABNT NBR 15 575-4:2021, conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Impactos de corpo mole para paredes externas de edifícios com mais de um pavimento (vedação)

Requisito		Critério de desempenho	Resultados
Impacto	Energia (J)		
Impacto externo aplicado na face externa (revestida com argamassa)*	960	Não ocorrência de ruína	Sem ocorrências
	720		Sem ocorrências
	480	Não ocorrência de falhas	Sem ocorrências
	360		Sem ocorrências
	240	Não ocorrência de falhas. Limitação dos deslocamentos horizontais: $dh \leq h/250$; $dhr \leq h/1250$	Sem ocorrências $dh=0$; $dhr=0$
	180	Não ocorrência de falhas	Sem ocorrências
	120		Sem ocorrências

(*) Como os impactos internos são de energias mais baixas, considerou-se apenas os impactos com maiores energias aplicados na face externa, inferindo-se que também há atendimento dos impactos na face interna.

Em razão deste resultado obtido, infere-se que a parede objeto desta FAD, com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento) (descrito no item 1), com revestimento de argamassa de 25 mm na face externa, e revestimento de gesso de 10 mm na face interna, também atende aos critérios mínimos da ABNT NBR 15575-4:2021 referentes à resistência aos impactos de corpo mole, devido à espessura do revestimento de gesso da parede objeto desta FAD ser maior do que a ensaiada.

3.1.3 Resistência a solicitações transmitidas por peças suspensas

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento), EST120, revestida com argamassa na face externa (espessura de 25 mm), e gesso na face interna (espessura de 5 mm), conforme descrito no Relatório de ensaio IPT N° 1 137 539-203. O ensaio de impacto foi realizado sem aplicação de força vertical na parede. A mão francesa padronizada foi fixada na face interna da parede. O resultado atendeu ao critério de desempenho relativo a solicitações transmitidas por peças suspensas, considerando o sistema de fixação adotado e a carga correspondente ao critério mínimo previsto na ABNT NBR 15575-4:2021, para a mão francesa padrão, conforme descrito na Tabela 8. A fixação da mão francesa padronizada foi feita com bucha UX de 8 mm e parafuso cabeça chata fenda cruzada (*philips*), de comprimento total aproximado de 60 mm e corpo com diâmetro de rosca aproximado de 5 mm. O ensaio demonstra que a parede ensaiada suporta cargas de uso de 0,2 kN por ponto de fixação, considerando-se um coeficiente de minoração de 2 (dois) para ações de longa permanência.

Tabela 8 - Peças suspensas fixadas por meio de mão francesa padronizada

Carga de ensaio aplicada em cada ponto (dois pontos)	Carga de ensaio aplicada em cada peça (dois pontos)	Crítérios de desempenho	Resultados do ensaio
0,4 kN	0,8 kN	Ocorrência de fissuras toleráveis. Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h < h/500$; $d_{hr} < h/2500$	Sem falhas quando submetido ao carregamento de 785 N; deslocamentos praticamente iguais a zero

Onde: h é altura do elemento parede; dh é o deslocamento vertical; dhr é o deslocamento residual.

Em razão deste resultado obtido, infere-se que a parede objeto desta FAD, com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento) (descrito no item 1), com revestimento de argamassa de 25 mm na face externa, e revestimento de gesso de 10 mm na face interna, também atende aos critérios mínimos da ABNT NBR 15575-4:2021 referentes a solicitações transmitidas por peças suspensas, nas mesmas condições de fixação, devido à espessura do revestimento de gesso da parede objeto desta FAD ser maior do que a ensaiada.

3.1.4 Resistência a solicitações transmitidas por portas

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento), EST 120, revestida com argamassa na face externa (espessura de 25 mm), e gesso na face interna (espessura de 5 mm). Foi instalada uma porta de madeira, conforme descrito no Relatório de ensaio IPT N° 1 137 539-203, cuja fixação foi feita por meio de preenchimento com espuma expansiva na

interface com a parede, em todo o perímetro do marco. Foram realizados os seguintes ensaios nesta parede: fechamento brusco (10 fechamentos) da porta e impacto de corpo mole na porta (energia de 240 J), segundo diretrizes do método de ensaio da ABNT NBR 15 930-2:2018. O resultado do ensaio de fechamento brusco atendeu aos critérios mínimos da ABNT NBR 15 575-4:2021, pois a parede não apresentou falhas tais como rupturas, fissuras, destacamentos no encontro com o marco, cisalhamento nas regiões de solidarização do marco, destacamentos em juntas entre componentes da parede e outros. O ensaio de impacto foi realizado sem aplicação de força vertical na parede. O resultado do ensaio de impacto de corpo mole na porta atendeu aos critérios mínimos da ABNT NBR 15575-4:2021, pois não houve o arrancamento do marco, nem ruptura ou perda de estabilidade da parede.

Em razão dos resultados obtidos, infere-se que a parede objeto desta FAD, com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento) (descrito no item 1), com revestimento de argamassa de 25 mm na face externa, e revestimento de gesso de 10 mm na face interna, também atende aos critérios mínimos da ABNT NBR 15 575-4:2021 referentes a solicitações transmitidas por portas, nas mesmas condições de fixação, devido à espessura do revestimento de gesso da parede objeto desta FAD ser maior do que a ensaiada.

5.2 Segurança contra incêndio

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede executada com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento), assentados com argamassa com espessura média de 10 mm. A parede ensaiada recebeu revestimento de argamassa na face externa (espessura de 25 mm) e revestimento de gesso na face interna (espessura de 10 mm).

O ensaio de resistência ao fogo foi realizado conforme o método estabelecido na ABNT NBR 5 628:2022, com força de ensaio de 100 kN/m, e os resultados estão detalhados no Relatório de ensaio IPT N° 1 138 530-203. A classificação da resistência ao fogo foi feita de acordo com a ABNT NBR 16 945:2021, considerando, para este caso, os critérios de desempenho de capacidade portante (R), integridade (E) e isolamento térmica (I).

Verificou-se que a parede ensaiada apresentou a classificação de resistência ao fogo de REI-150, de acordo com a ABNT NBR 16 945:2021, como descrito na Tabela 9.

Tabela 9 - Ensaio de resistência ao fogo de parede de alvenaria estrutural com blocos cerâmicos, de 14 cm x 19 cm x 29 cm, revestida com argamassa em uma face e gesso na outra

Parede ensaiada	Resultado do ensaio				
	Duração do ensaio (minutos)	Tempo de atendimento aos critérios de avaliação (minutos)			Classificação de acordo com a norma ABNT NBR 16 945:2021
		Capacidade portante (R)	Integridade (E)	Isolação térmica (I)	
Parede alvenaria estrutural, com força de ensaio de 100 kN/m	150	150	150	150	REI-150

5.3 Desempenho acústico

De acordo com a ABNT NBR 15 575-4:2021, devem ser avaliados os valores de desempenho de isolamento acústico medidos no campo ($D_{2m,nT,w}$ e $D_{nT,w}$), os quais, segundo tal norma, são tipicamente inferiores aos valores obtidos em laboratório (R_w). A diferença entre estes resultados depende das condições de contorno e de execução do sistema, uma vez que os valores de campo são válidos apenas para a edificação analisada.

No intuito de se obter um valor de referência para isolação sonora, foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento), EST 120, revestida com argamassa na face externa (espessura nominal de 25 mm), e gesso na face interna (espessura nominal de 10 mm). O resultado de isolação sonora obtido em laboratório foi de $R_w = 46$ dB, conforme descrito no Relatório de ensaio IPT N° 1 136 776-203.

Para paredes externas estruturais (paredes de fachada), os critérios de desempenho, de referência, para ensaios de isolamento acústico realizados em laboratório, segundo a ABNT NBR 15 575:2021-4, são os descritos na Tabela 10.

Tabela 10 – Critérios de desempenho mínimo, de referência, dos índices de redução sonora ponderados (R_w) de fachadas para dormitórios e salas (vedações verticais externas)

Classe de ruído	L_{inc}^* (dB)	R_w (dB) Composto (dormitório)	R_w (dB) Composto (sala)
I	≤ 60	25 a 29	Não se aplica
II	61 a 65	30 a 34	Não se aplica
III	66 a 70	35 a 39	30 a 34

* L_{inc} representa o nível de pressão sonora incidente na fachada do ambiente, simulado ou calculado a partir do L_d (nível de pressão sonora representativo do período diurno) ou L_n (nível de pressão sonora representativo do período noturno), conforme a ABNT NBR 16 425-1 ou ABNT NBR 10 151, aquele que apresentar nível mais elevado.

Considerando este resultado de ensaio e os critérios apresentados na Tabela 10, a parede que é objeto desta FAD, com R_w de 46 dB, oferece potencial para ser utilizada como parede externa

(fachada) nas Classes de Ruído I, II e III, desde que as esquadrias externas tenham isolamento sonora compatível para garantir o valor mínimo de R_w composto da parede em cada Classe de Ruído.

5.4 Desempenho térmico

Para o sistema de vedação externa de uma edificação, considerando-se a ABNT NBR 15 575-4:2021, tem-se como critérios de desempenho térmico, pelo método simplificado, a determinação dos parâmetros de transmitância e capacidade térmicas das paredes externas conforme Tabela 11 e Tabela 12.

Tabela 11 – Critério de desempenho para transmitância térmica de referência paredes externas

Transmitância Térmica (U_{par} , em $W/(m^2.K)$)		
Zonas bioclimáticas 1 e 2	Zonas bioclimáticas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
	$\alpha \leq 0,6$	$\alpha > 0,6$
$U_{par} \leq 2,7$	$U_{par} \leq 3,7$	$U_{par} \leq 2,5$

NOTA: α é absorvância à radiação solar da superfície externa da parede.

Tabela 12 – Critério de desempenho para capacidade térmica de referência para paredes externas

Capacidade térmica (CT_{par} , em $kJ/(m^2.K)$)	
Zona bioclimática 8	Zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7
Sem exigência	$CT_{par} \geq 130$

As análises dos parâmetros de desempenho térmico foram realizadas conforme a ABNT NBR 15 575-4:2021, considerando uma parede externa de alvenaria com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento), EST 120, revestida com argamassa na face externa (espessura de 25 mm) e gesso na face interna (espessura de 10 mm), cujos cálculos são detalhados no Relatório Técnico IPT N° 168 410-205 e os resultados são apresentados na Tabela 13.

Tabela 13 – Valores calculados de transmitância e capacidade térmicas para parede objeto desta FAD

Transmitância térmica - U_{par} ($W/[m^2.K]$)	Capacidade térmica - CT_{par} ($kJ/[m^2.K]$)
2,33	141

Observa-se que os valores de U_{par} e de CT_{par} , para a parede objeto desta FAD, atendem aos critérios mínimos de desempenho térmico da ABNT NBR 15 575-4:2021 para as oito zonas bioclimáticas brasileiras.

5.5 Estanqueidade à água

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento), assentados com juntas horizontais e verticais com espessura de 10 mm de argamassa. A face externa foi revestida com argamassa (espessura de 25 mm) e pintura com tinta acrílica; e a face interna foi revestida com gesso (espessura de 5 mm), conforme descrito no Relatório de ensaio IPT N° 1 146 403-203. O ensaio de estanqueidade à água foi realizado na face externa e atendeu ao critério mínimo de desempenho da ABNT NBR 15575-4:2021, com pressão de 50 Pa, de estanqueidade à chuva de chuva para edificações com mais de um pavimento, sem ocorrência de manchas de umidade na área ensaiada.

Em razão dos resultados obtidos, infere-se que a parede objeto desta FAD, com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento) (descrito no item 1), com revestimento de argamassa de 25 mm na face externa, e revestimento de gesso de 10 mm na face interna, também atende aos critérios mínimos da ABNT NBR 15 575-4:2021 referentes a estanqueidade à água, devido à espessura do revestimento de gesso da parede objeto desta FAD ser maior do que a ensaiada.

Em relação à água decorrente da ocupação do imóvel (lavagem), o projetista deve especificar detalhes construtivos específicos para atender ao critério de estanqueidade das paredes com incidência direta de água em áreas molhadas e molháveis.

5.6 Durabilidade

A durabilidade da parede é avaliada considerando os seguintes aspectos: especificações de projetos e componentes em conformidade com as respectivas normas técnicas, controle da qualidade dos materiais e componentes empregados, cuidados de execução e avaliação dos resultados do ensaio de resistência à ação de calor e choque térmico.

Foi realizado, em laboratório, ensaio de resistência à ação de calor e choque térmico em uma parede com blocos cerâmicos estruturais (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento), assentados com juntas horizontais e verticais com espessura de 10 mm de argamassa. A face externa foi revestida com argamassa (espessura de 25 mm) e pintura com tinta acrílica; e a face interna foi revestida com gesso (espessura de 5 mm), conforme descrito no Relatório de ensaio IPT N° 1 146 403. O resultado do ensaio, conforme tal Relatório, atende ao critério mínimo da ABNT NBR 15 575-4:2021, uma vez que foram observadas somente microfissuras capilares nas bordas da face oposta da parede ensaiada, na região do revestimento de gesso, as quais não comprometeram a utilização da parede.

Assim, as paredes estruturais de alvenarias, objeto desta FAD, projetadas e executadas, considerando as condições de exposição do local de sua implantação e as Normas Brasileiras, como, por exemplo, a ABNT NBR 16 868:2020, Partes 1 e 2, tem potencial para atender à VUP (Vida Útil de Projeto) de 50 anos, conforme estabelece a ABNT NBR 15 575-1:2013.

6 USO E MANUTENÇÃO

O uso e manutenção da parede objeto desta FAD deve ser realizado conforme o estabelecido no Manual de Uso, Operação e Manutenção, elaborado em conformidade com a ABNT NBR 14 037.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As paredes estruturais de alvenaria de blocos cerâmicos (furo vertical), de 14 cm (largura) x 19 cm (altura) x 29 cm (comprimento), EST 120, com revestimento de argamassa de 25 mm na face externa, e revestimento de gesso de 10 mm na face interna, devem ser utilizadas de acordo com as instruções dos respectivos projetistas e executores, considerando as suas restrições de uso, e conforme as condições de avaliação técnica constantes desta FAD. O SINAT e o IPT não assumem qualquer responsabilidade sobre perda ou dano advindos do resultado direto ou indireto de aplicação ou uso do objeto da FAD, conforme art. 5º da Portaria nº 3259, de 29 de dezembro de 2020 e art. 18º do Regimento Geral do SINAT.

8 FONTES E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

8.1 Normas técnicas

- ABNT NBR 5 628:2022 – Componentes Construtivos Estruturais – Ensaio de resistência ao Fogo;
- ABNT NBR 13 277:2005 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da retenção de água;
- ABNT NBR 13 278:2005 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado;
- ABNT NBR 13 279:2005 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão;
- ABNT NBR 13 280:2005 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da densidade de massa aparente no estado endurecido;
- ABNT NBR 13 281-1:2023 – Argamassas inorgânicas - Requisitos e métodos de ensaios Parte 1: Argamassas para revestimento de paredes e tetos;
- ABNT NBR 13 281-2:2023 – Argamassas inorgânicas - Requisitos e métodos de ensaios Parte 2: Argamassas para assentamento e argamassas para fixação de alvenaria;

- ABNT NBR 14037:2011 Versão corrigida: 2014 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;
- ABNT NBR 15 270-1:2023 - Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria. Parte 1: Requisitos;
- ABNT NBR 15 270-2:2023 - Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria. Parte 2: Métodos de ensaios;
- ABNT NBR 15 630:2008 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação do módulo de elasticidade dinâmico através de onda ultrassônica;
- ABNT NBR 15 261:2005 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da variação dimensional (retração ou expansão linear);
- ABNT NBR 15 575-1:2021 - Edificações habitacionais - Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais;
- ABNT NBR 15 575-4:2021 - Edificações habitacionais - Desempenho. Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE;
- ABNT NBR 15 930-2:2018 - Portas de madeira para edificações. Parte 2: Requisitos;
- ABNT NBR 16 945:2021 - Classificação da resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações;
- ABNT NBR 16 868-1:2020 - Alvenaria estrutural - Parte 1: Projetos;
- ABNT NBR 16 868-2:2020 - Alvenaria estrutural - Parte 2: Execução e controle de obras;
- ABNT NBR 16 868-3:2020 - Alvenaria estrutural - Parte 3: Métodos de ensaio.

8.2 Documentos técnicos

- Relatórios de ensaio IPT N° 1 134 486-203 - Determinação das características geométricas e da resistência à compressão de blocos cerâmicos, agosto de 2022;
- Relatórios de ensaio IPT N° 1 134 487-203 - Determinação da massa e da absorção de água e da área líquida de blocos cerâmicos, agosto de 2022;
- Relatórios de ensaio IPT N.º 1 137 128-203 - Determinação da resistência à compressão – Prismas de blocos cerâmicos, dezembro de 2022;
- Relatório de ensaio IPT N° 1 134 331-203 - Ensaio de caracterização de argamassa de assentamento, agosto de 2022;
- Relatório de ensaio IPT N° 1 134 332-203 - Ensaio de caracterização de argamassa de revestimento, agosto de 2022;
- Relatório de ensaio IPT N° 1 137 539-203 - Ensaio de desempenho (impactos de corpo duro e corpo mole, solicitações de portas e peças suspensas), dezembro de 2022;
- Relatório de ensaio IPT N° 1 138 530-203 - Ensaio de resistência ao fogo em parede com função estrutural, fevereiro de 2023;
- Relatório de ensaio IPT N° 1 136 776-203 - Determinação da isolamento sonora, outubro de 2022;
- Relatório Técnico IPT N° 168 410-205 - Avaliação do desempenho térmico de parede externa de alvenaria de blocos cerâmicos com espessura de 14 cm de acordo com os critérios da norma ABNT NBR 15 575, novembro de 2022;

- Relatório de ensaio IPT N° 1 146 403-203 - Verificação de sistema de vedação vertical externa com função estrutural quanto à resistência a ação do calor e choque térmico, e estanqueidade à água, dezembro de 2022.