
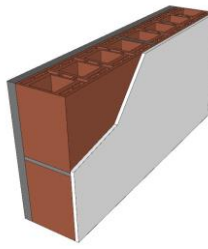
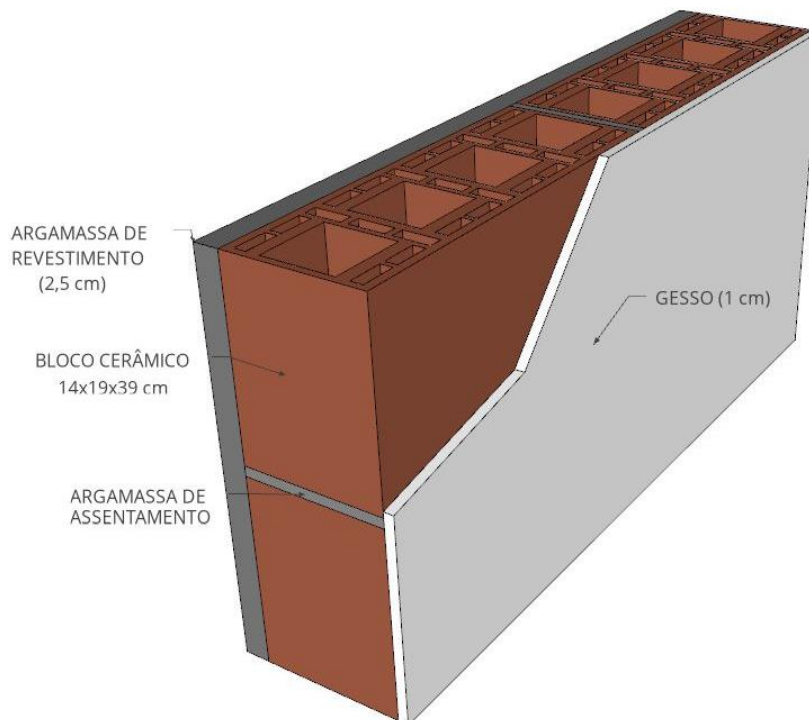
	<p align="center">Parede de vedação em alvenaria de blocos cerâmicos de 14x19x39cm, com revestimento de argamassa na face externa e revestimento de gesso na face interna (vedação vertical externa)</p>	 SINAT Convencionais
	<p>Considerando a avaliação técnica coordenada pela ITA IPT e a decisão dos Técnicos Especialistas, indicados conforme a Portaria nº 2.795, de 27 de novembro de 2019, do Ministério do Desenvolvimento Regional, a Coordenação de Cooperação Técnica da Secretaria Nacional de Habitação resolveu conceder ao Sistema de Parede de vedação em alvenaria de blocos cerâmicos de 14x19x39cm, com revestimento de argamassa na face externa e revestimento de gesso na face interna, a Ficha de Avaliação de Desempenho Nº 029, em 29/04/2020. Esta decisão é restrita às condições de uso definidas para o produto.</p>	<p align="center">FAD nº 29 Abril/2020</p>

Premissas da avaliação e de uso da FAD

- ✓ Esta FAD é válida para parede de vedação externa, em alvenaria de blocos cerâmicos de 14cmx19cmx39cm (Classe EST40), assentados em amarração, com juntas verticais e horizontais preenchidas, e com revestimento de argamassa de 2,5cm na face externa, e revestimento de gesso de 1,0cm na face interna da parede.
- ✓ A parede de vedação, objeto dessa FAD, não tem função de suportar cargas permanentes nem acidentais. Devido à composição do revestimento de suas faces, essa parede é usualmente empregada como parede externa, em fachadas.
- ✓ Para a avaliação de desempenho foram considerados requisitos da NBR 15.575-4 (2013) aplicáveis para vedação vertical externa (fachada): impactos de corpo mole e corpo duro, resistência às peças suspensas, ações transmitidas por portas, resistência ao fogo, desempenho acústico (laboratório), desempenho térmico, estanqueidade à água e choque térmico. A avaliação não considerou o uso desse tipo de parede em paredes de geminação, saunas, platibandas, piscinas, reservatórios, fornos ou muros de contenção.
- ✓ Para a caracterização dos blocos cerâmicos e da argamassa de assentamento foram considerados os requisitos das normas ABNT NBR 15.270-1 e ABNT NBR 13281, respectivamente.

1 CARACTERIZAÇÃO DOS COMPONENTES E DO ELEMENTO CONSTRUTIVO

Paredes de vedação externa, em alvenaria de blocos cerâmicos de vedação vazados, classificados como EST40 conforme a NBR 15.270-1, com dimensões de 14cmx19cmx39cm, revestidas com argamassa na face externa (espessura de 2,5cm), e gesso na face interna (espessura de 1,0cm). As paredes são constituídas pelo assentamento dos blocos (com os furos dispostos verticalmente) com argamassa industrializada de assentamento, preenchendo-se as juntas verticais e horizontais entre os blocos. Um esquema do elemento construtivo, objeto dessa FAD, pode ser visto na Figura 1.



As Tabelas 1 e 2 apresentam as características dos principais componentes: blocos cerâmicos, argamassa de assentamento e de revestimento, obtidas por meio da realização de ensaios em amostras retiradas durante a montagem dos corpos de prova no laboratório. O revestimento de gesso deve estar conforme as normas técnicas ABNT NBR 13867 e ABNT NBR 16618.

Tabela 1 – Características dos blocos cerâmicos de vedação (EST40), com furo vertical, e dimensões de 14cmx19cmx39 (Relatórios de ensaio IPT 1055 119-203 e 1055 120-203)

Características	Critérios da NBR 15.270-1	Metodo de ensaio	Resultados dos ensaios	Foto do bloco cerâmico ensaiado
Características geométricas (valores médios)	-	NBR 15.270-2	140mm x 190mm x 391mm	
Espessura média das paredes dos blocos	EST40 Int. 6 mm; Ext. 7mm		10,0 mm	
Espessura média dos septos	-		8,1 mm	
Massa seca (valor médio)	-		7247 g	
Índice de absorção de água (valor médio)	8 a 21%		14,5%	
Resistência à compressão (valor médio)	EST40 Min 4 MPa		Valor médio: 9,9 Mpa	

**Tabela 2 – Características da argamassa industrializada de assentamento e de revestimento – “múltiplo uso”
(Relatório de ensaio IPT 1 056 838-203)**

Características	Métodos de ensaio	Resultados de ensaio (valores médios)	Classificação, segundo NBR 13281
Densidade de massa no estado fresco	NBR 13278	1883 kg/m ³	D5
Retenção de Água	NBR 13277	76 %	U2
Resistência à Tração na Flexão	NBR 13279	2,3 MPa	R4
Resistência à Compressão	NBR 13279	5,6 MPa	P4 ou P5
Densidade de massa no estado endurecido	NBR 13280	1629 kg/m ³	M5
Coefficiente de Capilaridade	NBR 15259	11,4 g/dm ² .min	C6

2 CONSIDERAÇÕES DE PROJETO E EXECUÇÃO

O desempenho das paredes de vedação em alvenaria depende das características dos blocos cerâmicos, da argamassa de assentamento, do seu revestimento (argamassa em uma face e gesso na outra), e das especificações de projeto e execução como, por exemplo, presença de reforços em vãos de portas e janelas (vergas e contra vergas), amarração entre parede e estrutura, amarração entre blocos, junta entre parede do último pavimento e laje de cobertura, dentre outras.

Quanto ao procedimento de execução e controle da qualidade, considerar a ABNT NBR 8545, observando-se o preenchimento completo das juntas verticais e horizontais entre blocos, diminuição de furos para passagem de instalações, colocação adequada de caixinhas de elétrica, e outras boas práticas.

3 DESEMPENHO DO ELEMENTO CONSTRUTIVO

Os ensaios de desempenho das paredes externas em alvenaria de blocos cerâmicos de vedação (EST40), de 14cmx19cmx39cm, com revestimento de argamassa de 2,5cm na face externa, e revestimento de gesso de 1,0cm na face interna da parede, foram realizados com paredes cegas, cujos componentes apresentavam as características descritas no item 1. Foram utilizados os métodos de ensaio constantes da NBR 15575-4:2013, bem como os requisitos e critérios de desempenho da referida norma.

3.1 Desempenho estrutural

As paredes externas em blocos cerâmicos de vedação devem atender aos requisitos constantes da NBR 15575-4:2013, considerando a sua função de vedação vertical sem função estrutural.

3.1.1 Resistência aos impactos de corpo duro

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação (EST40), de 14cmx19cmx39cm, revestida com gesso em ambas as faces (1,0cm de espessura em cada face), conforme descrito no Relatório de ensaio IPT 1057 143-203. O resultado de resistência aos impactos de corpo duro atendeu aos critérios mínimos da NBR 15575-4:2013, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Impactos de corpo duro para paredes internas

Requisito		Critério de desempenho	Resultados
Impacto	Energia (J)		
Impacto interno em vedação vertical sem 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 desse resultado obtido, infere-se que a parede objeto desta FAD, com o bloco cerâmico de vedação (EST40) de 14cmx19cmx39cm (descrito no item 1), com revestimento de argamassa de 2,5cm na face externa, e revestimento de gesso de 1,0cm na face interna, também atende aos critérios mínimos da NBR 15575-4:2013 referentes à resistência aos impactos de corpo duro.

3.1.2 Resistência aos impactos de corpo mole

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com bloco cerâmico de 14cmx19cmx39cm (descrito no item 1), com revestimento de argamassa de 2,5cm na face externa, e revestimento de gesso de 1,0cm na face interna, conforme descrito no Relatório de ensaio IPT 1 057 263-203. O resultado de resistência aos impactos de corpo mole atendeu aos critérios mínimos da NBR 15575-4:2013, conforme apresentado nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 – Impactos de corpo mole para paredes externas (fachadas) de edifícios com mais de um pavimento (vedação vertical sem função estrutural)

Requisito		Critério de desempenho	Resultados
Impacto	Energia (J)		
Impacto externo	720	Não ocorrência de ruína	Sem ocorrências
	480		Sem ocorrências
	360	Não ocorrência de falhas	Sem ocorrências
	240	Não ocorrência de falhas. Limitação dos deslocamentos horizontais: $dh \leq h/125$; $dhr \leq h/625$	Sem ocorrências
	180	Não ocorrência de falhas	Sem ocorrências
	120		Sem ocorrências

(*) Os impactos foram aplicados sempre na face externa, revestida com argamassa.

Tabela 6 - Impactos de corpo mole para paredes externas de casas térreas (vedação vertical sem função estrutural)

Requisito		Critérios de desempenho	Resultados
Impacto	Energia (J)		
Impacto externo	480	Não ocorrência de ruína	Sem ocorrências
	360		Sem ocorrências
	240	Não ocorrência de falhas; Limitação dos deslocamentos horizontais: $dh \leq h/125$; $dhr \leq h/625$	Sem ocorrências
	180	Não ocorrências de falhas	Sem ocorrências
	120		Sem ocorrências

(*) Os impactos foram aplicados sempre na face externa, revestida com argamassa.

3.1.3 Resistência a solicitações de peças suspensas

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação (EST40), de 14cmx19cmx39cm, revestida com gesso em ambas as faces (1,0cm de espessura em cada face), conforme descrito no Relatório de ensaio IPT 1057 143-203. 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 NBR 15575-4:2013, para a mão francesa padrão, conforme descrito na Tabela 7. A fixação do dispositivo de ensaio (mão-francesa padronizada) foi feita com parafuso cabeça chata (comprimento de 60 mm e corpo com diâmetro de 5 mm) e bucha plástica denominada “Universal UX” de diâmetro 8 mm. O ensaio demonstra que a parede ensaiada suporta cargas de uso de 0,2kN por ponto de fixação.

Tabela 7 – Peças suspensas fixadas por meio de mão-francesa padrão

Carga de ensaio aplicada em cada ponto (dois pontos)	Carga de ensaio aplicada em cada peça (dois pontos)	Critérios de desempenho	Resultados do ensaio
0,4 kN	0,8 kN	Ocorrência de fissuras toleráveis. Limitação dos deslocamentos horizontais: $dh < h/500$; $dhr < h/2500$	Sem falhas quando submetido ao carregamento de 785N

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

Em razão desses resultados obtidos, infere-se que a parede objeto desta FAD, com bloco cerâmico de vedação (EST40), de 14cmx19cmx39cm (descrito no item 1), e com revestimento de argamassa de 2,5cm na face externa, e revestimento de gesso de 1,0cm na face interna, também atende aos critérios mínimos da NBR 15575-4:2013 referentes às solicitações transmitidas por peças suspensas.

3.1.4 Resistência às solicitações transmitidas por portas

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com bloco cerâmico de 9cmx19cmx39cm, com resistência à compressão de 4MPa, revestida com gesso em ambas as faces (1,0cm de espessura em cada face), tendo instalada uma porta de madeira de

80cmx210cm, conforme descrito no Relatório de ensaio ITT 1882A, cujas fixações foram feitas por meio de parafusos (três em cada lado) e preenchimento com espuma expansiva na interface com a parede. Foram realizados os seguintes ensaios nessa parede: fechamento brusco da porta e impacto de corpo mole na porta (energia de 240J), segundo método de ensaio da NBR 15930-2:2011. O resultado do ensaio de fechamento brusco atendeu aos critérios mínimos da NBR 15575-4:2013, 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 resultado do ensaio de impacto de corpo mole na porta também atendeu aos critérios mínimos da NBR 15575-4:2013, pois não houve o arranchamento do marco, nem ruptura ou perda de estabilidade da parede.

Em razão desses resultados obtidos, infere-se que a parede objeto desta FAD, com bloco cerâmico de vedação (EST40), de 14cmx19cmx39cm (descrito no item 1), e com revestimento de argamassa de 2,5cm na face externa, e revestimento de gesso de 1,0cm na face interna, também atende aos critérios mínimos da NBR 15575-4:2013 referentes à resistência às solicitações transmitidas por portas.

3.2 Segurança contra incêndio – Resistência ao fogo

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede executada com blocos cerâmicos de vedação (EST40), de 14cmx19cmx39cm, de furos verticais, revestida com gesso em ambas as faces (1,0cm de espessura em cada face), conforme descrito no Relatório de ensaio IPT 1057 328-203. Verificou-se que a parede ensaiada apresentou resistência ao fogo de 90 minutos (no grau corta-fogo), conforme descrito na Tabela 8.

Tabela 8 – Ensaio de resistência ao fogo de parede de alvenaria com blocos cerâmicos de vedação

Parede ensaiada	Resultado do ensaio				Resistência ao fogo no grau corta-fogo (min)
	Duração do ensaio (min)	Tempo de atendimento aos critérios de avaliação (min)			
		Integridade	Estanqueidade	Isolação térmica	
Parede alvenaria de vedação com bloco 14x19x39, com gesso em ambas as faces	120	120	120	90	90

Em razão desse resultado obtido, infere-se que a parede objeto desta FAD, com bloco cerâmico de vedação (EST40), de 14cmx19cmx39cm (descrito no item 1), e com revestimento de argamassa de 2,5cm na face externa, e revestimento de gesso de 1,0cm na face interna, também apresenta resistência ao fogo de 90 minutos (no grau corta-fogo).

3.3 Desempenho acústico de referência - Ensaio em laboratório (R_w)

De acordo com a NBR 15575-4:2013, 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), em torno de 5dB a menos. 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 isolamento sonora, foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação (EST40), de 14cmx19cmx39cm revestida com gesso em ambas as faces (0,8cm de espessura nominal em cada face). O resultado de isolamento sonora obtido em laboratório foi de $R_w = 36$ dB, conforme descrito no Relatório de ensaio IPT 1056 900-203.

Para paredes externas de vedação (paredes de fachada), os critérios de desempenho, de referência, para ensaios de isolamento acústico realizados em laboratório, segundo a NBR 15.575:2013-4, são os descritos na Tabela 9.

Tabela 9 – Critérios de desempenho, de referência, dos índices de redução sonora ponderado (R_w), para vedações entre ambientes

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

Considera-se que, do ponto de vista de isolamento sonora em laboratório, o resultado desse ensaio em uma parede com o mesmo tipo de bloco cerâmico de vedação (descrito no item 1) e com revestimento de argamassa de 2,5cm na face externa, e revestimento de gesso de 1,0cm na face interna, apresentaria, no mínimo, o mesmo valor de R_w da parede ensaiada. Portanto, considerando esse resultado de ensaio e os critérios apresentados na Tabela 9, a parede que é objeto desta FAD, apresenta R_w de, no mínimo, 36dB, podendo ser utilizada como parede externa (fachada), desde que as janelas tenham isolamento sonora compatível para garantir o valor mínimo de R_w em cada classe de ruído.

3.4 Desempenho térmico – método simplificado

Para o sistema de vedação externa de uma edificação, considerando-se o método simplificado de avaliação da NBR 15575-4:2013, tem-se como critério de desempenho a determinação dos parâmetros de transmitância e capacidade térmica das paredes externas (Tabelas 10 e 11).

Tabela 10 – Transmitância térmica de paredes externas (valores máximos)

Transmitância Térmica (U, em W/(m ² .K))		
Zonas 1 e 2	Zonas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
	$\alpha < 0,6$	$\alpha \geq 0,6$
$U \leq 2,5$	$U \leq 3,7$	$U \leq 2,5$

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

Tabela 11 – Capacidade térmica de paredes externas (valores mínimos)

Capacidade térmica (CT, em kJ/(m ² .K))	
Zona 8	Zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7
Sem exigência	≥ 130

As análises dos parâmetros de desempenho térmico foram realizadas em paredes executadas com o bloco cerâmico de vedação (14cmx19cmx39), revestidas com gesso na face interna (0,8cm de espessura) e argamassa na face externa (2,5cm de espessura), obtendo-se os seguintes resultados: **U = 1,86 W/(m².K)** e **CT= 130 kJ/(m².K)**, de acordo com os cálculos constantes do Relatório Técnico IPT nº 137 570-205.

Em razão dos resultados obtidos, infere-se que a parede objeto desta FAD, atende ao critério mínimo de desempenho térmico relativo à transmitância e à capacidade térmica, conforme a NBR 15575-4:2013.

3.5 Estanqueidade à água

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com bloco cerâmico de 11,5cmx19cmx39cm, com resistência à compressão de 4MPa, revestida com gesso na face interna (0,5cm de espessura) e com argamassa na face externa (2,0cm de espessura), sem pintura, conforme descrito no Relatório de ensaio ITT 1819a. O ensaio de estanqueidade à água foi realizado na face externa, com pressão de 50 Pa, e atendeu ao critério mínimo de desempenho da NBR 15575-4:2013.

Em razão desse resultado obtido, infere-se que a parede objeto desta FAD, com bloco cerâmico de vedação (EST40), de 14cmx19cmx39cm (descrito no item 1), revestida com gesso na face interna (1,0cm de espessura) e com argamassa na face externa (2,5cm de espessura), também atende aos critérios mínimos da NBR 15575-4:2013 referentes à estanqueidade à água.

3.6 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. Assim, a parede projetada e executada em conformidade com as normas técnicas vigentes e com adequado

controle da qualidade, tem potencial para atender ao critério de vida útil de projeto (VUP) mínima de 20 anos, conforme consta da ABNT NBR 15575:1.

Foi realizado, em laboratório, ensaio de resistência à ação de calor e choque térmico em uma parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural de 14cmx19cmx39cm (resistência à compressão de 4,5MPa), revestida com gesso na face interna (0,5cm de espessura) e argamassa na face externa (2,0cm de espessura), sem pintura, conforme descrito no Relatório de ensaio ITT 2325. O resultado do ensaio, conforme tal Relatório, atende ao critério mínimo da NBR 15575-4:2013.

Em razão desse resultado obtido, infere-se que a parede objeto desta FAD, com o bloco cerâmico de vedação (EST40), de 14cmx19cmx39cm (descrito no item 1), revestida com gesso na face interna (1,0cm de espessura) e com argamassa na face externa (2,5cm de espessura), também atende ao critério mínimo da NBR 15575-4:2013 referente à resistência à ação de calor e choque térmico da parede externa.

4 FONTES DE INFORMAÇÃO

4.1 Documentos técnicos considerados pela ITA para a elaboração da FAD

- Relatórios de ensaios IPT 1 055 119-203 e IPT 1 055 120-203 - Ensaio de caracterização do bloco cerâmico, fevereiro de 2014.
- Relatório de ensaio IPT 1 056 838-203 - Ensaio de caracterização da argamassa de assentamento, março de 2014.
- Relatório de ensaio IPT 1 057 263-203 - Resistência aos impactos de corpo mole, abril de 2014.
- Relatório de ensaio IPT 1 057 143-203 - Resistência a peças suspensas e a impactos de corpo-duro, abril de 2014.
- Relatório de ensaio IPT 1 056 900-203 - Isolação a ruídos aéreos em laboratório, abril de 2014.
- Relatório Técnico IPT 137 570-205 - Determinação da transmitância e capacidade térmica, abril de 2014.
- Relatório de ensaio ITT 1882a - Análise de desempenho mecânico (incluindo: solicitações transmitidas por portas), novembro de 2017.
- Relatório de ensaio ITT 1819a - Determinação da estanqueidade à água, novembro de 2017.
- Relatório de ensaio ITT 2325 - Determinação da resistência à ação de calor e choque térmico, agosto de 2018.

4.2 Principais normas técnicas usadas como referência

- ABNT NBR 8545: 1984 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos - Procedimento

- ABNT NBR 13281:2005 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos: Requisitos.
- ABNT NBR 13867:1997 - Revestimento interno de paredes e tetos com pasta de gesso - Materiais, preparo, aplicação e acabamento.
- ABNT NBR 15270-1:2017 - Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria. Parte 1: Requisitos.
- ABNT NBR 15270-2:2017 - Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria. Parte 2: Métodos de ensaios.
- ABNT NBR 15575-1:2013 - Edificações habitacionais - Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais.
- ABNT NBR 15575-4:2013 - Edificações habitacionais - Desempenho. Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE.
- ABNT NBR 15930-2:2018 - Portas de madeira para edificações. Parte 2: Requisitos.
- ABNT NBR 16618:2017 - Revestimento interno em gesso de paredes e tetos - Procedimento.

5 CONDIÇÕES DE EMISSÃO DESTA FAD

As paredes externas em alvenaria de blocos cerâmicos de vedação (EST40), de 14cmx19cmx39cm, com revestimento de argamassa de 2,5cm na face externa, e revestimento de gesso de 1,0cm 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 desse elemento construtivo nem de seus respectivos componentes.

6 LINK PARA PSQ DE BLOCOS CERÂMICOS

Para maiores informações a respeito do Programa Setorial da Qualidade dos Blocos Cerâmicos, consultar: <http://pbqp-h.mdr.gov.br/projetos_simac_psq2.php?id_psq=72>.