
	<p align="center">Parede estrutural em alvenaria de blocos de concreto de 14x19x39cm, com revestimento de gesso em ambas as faces (vedação estrutural interna)</p>	 SINAT Convencionais
	<p>Considerando a avaliação técnica coordenada pela ITA IPT e a decisão dos Técnicos Especialistas, indicados conforme as Portarias nº 2.795/2019, nº 756/2020 e nº 2.079/2020, do Ministério do Desenvolvimento Regional, a Coordenação Geral do PBQP-H da Secretaria Nacional de Habitação resolveu conceder ao Sistema de Parede de estrutural em alvenaria de blocos de concreto de 14x19x39cm, com revestimento de gesso em ambas as faces, a Ficha de Avaliação de Desempenho Nº 34. Esta decisão é restrita às condições de uso definidas para o produto.</p>	<p align="center">FAD nº 34 Outubro/2020</p>

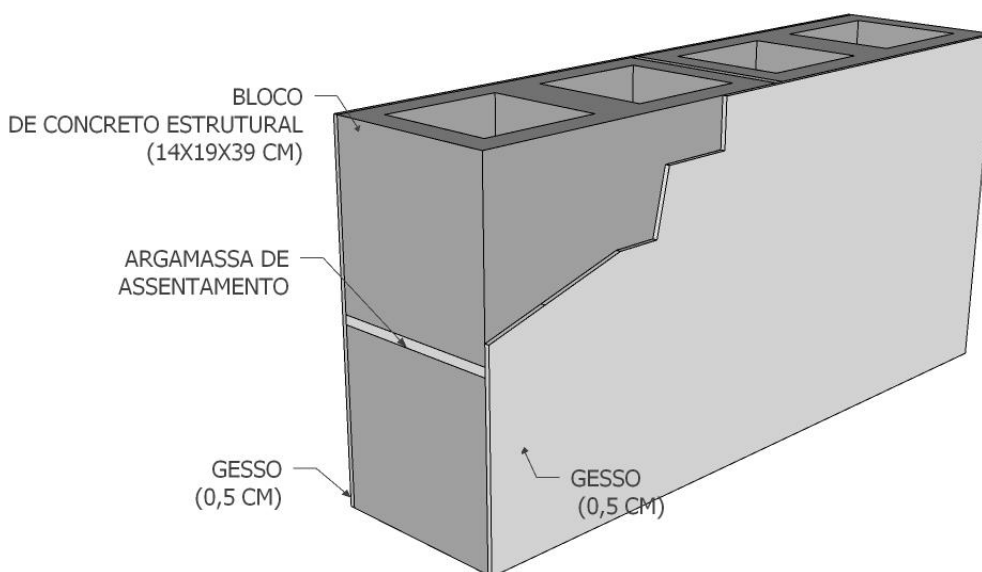
Premissas da avaliação e de uso da FAD

- ✓ Esta FAD é válida para parede estrutural interna, em alvenaria de blocos de concreto de 14cmx19cmx39cm (Classe B), assentados em amarração, com juntas verticais e horizontais preenchidas, com revestimento de gesso (0,5cm de espessura) em ambas as faces da parede.
- ✓ A parede estrutural, objeto dessa FAD, tem a função de suportar as cargas permanentes, acidentais e cargas de ocupação de edifícios, como armários, prateleiras, redes de dormir, etc. Essa parede pode ser utilizada somente como parede interna cega de salas e cozinhas entre unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos, devido ao resultado da avaliação de desempenho acústico.
- ✓ Para a avaliação de desempenho foram considerados os seguintes requisitos da NBR 15.575-4 (2013): desempenho estrutural (resistência a impacto de corpo duro, corpo mole, solicitação de peças suspensas e solicitação transmitida por portas) resistência ao fogo (ensaio com carga de 10 ton/m) e desempenho acústico (laboratório). A avaliação não considerou o uso desse tipo de parede em saunas, platibandas, piscinas, reservatórios, fornos ou muros de contenção.
- ✓ Para a caracterização dos blocos de concreto estruturais e da argamassa de assentamento foram considerados os requisitos das normas NBR 6136 e NBR 13281, respectivamente.
- ✓ As alvenarias objeto desta FAD, se adequadamente projetadas e executadas, conforme normalização técnica nacional, atendem a VUP (Vida Útil de Projeto) de 50 anos como estabelece a NBR 15.575-1:2013.

1 CARACTERIZAÇÃO DOS COMPONENTES E DO ELEMENTO CONSTRUTIVO

Parede estrutural interna, em alvenaria de blocos de concreto estruturais vazados com dimensões de 14cmx19cmx39cm (Classe B), revestida com gesso em ambas as faces (espessura de 0,5cm). As paredes são constituídas pelo assentamento dos blocos (com os furos dispostos verticalmente) com argamassa de assentamento industrializada, preenchendo-se as juntas horizontais (sentido longitudinal e transversal) e as juntas verticais. Um esquema do elemento construtivo, objeto dessa FAD, pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 - Esquema do elemento construtivo, objeto dessa FAD



As Tabelas 1 e 2 apresentam as características dos principais componentes: blocos de concreto e argamassa de assentamento industrializada, obtidas por meio da realização de ensaios em amostras retiradas durante a montagem dos corpos de prova no laboratório.

Tabela 1 – Características dos blocos de concreto (Classe B), com dimensões de 14cmx19cmx39 (Relatório IPT 145922-205)


Características	Critérios da NBR 6136 (Classe B)	Metodo de ensaio	Resultados dos ensaios	Foto do bloco de concreto ensaiado
Características geométricas (valores médios)	Tolerância: $\pm 2,0$ mm para largura e $\pm 3,0$ mm para altura e comprimento	NBR 12118	140,5mm x 193mm x 390mm	
Espessura mínima da parede interna do bloco (mm)	25 mm		26 mm	
Espessura equivalente mínima (mm/m)	188 mm/m		202,5 mm/m	
Índice de absorção de água (valor médio)	$\leq 9,0$ %		7,6 %	
Resistência característica (fbk)	$4 \text{ MPa} \leq \text{fbk} < 8 \text{ MPa}$		5,1 MPa	
Resistência à compressão média	-		6,3 MPa	

Tabela 2 – Características da argamassa de assentamento (Relatório IPT 1083234-203)

Características	Métodos de ensaio	Resultados de ensaio (valores médios)	Classificação, segundo NBR 13281
Resistência à Tração na Flexão	NBR 13279	2,1 MPa	R4
Resistência à Compressão	NBR 13279	4,9 MPa	P4
Massa específica seca	NBR 9778	1960 kg/m ³	-
Absorção de água	NBR 9778	16,1 %	-
Índice de vazios	NBR 9778	31,5 %	-

2 CONSIDERAÇÕES DE PROJETO E EXECUÇÃO

O desempenho das paredes em alvenaria estrutural depende das características dos blocos de concreto, da argamassa de assentamento, do tipo de revestimento, e das especificações de projeto e execução como, por exemplo, relação altura / espessura da parede, presença de reforços em vãos de portas e janelas (vergas e contra vergas), existência de células grauteadas, amarração entre paredes, amarração entre blocos, juntas de controle e junta entre parede do último pavimento e laje de cobertura, dentre outras. As especificações de projeto precisam ser estabelecidas considerando a NBR 16868-1.

Quanto aos cuidados de execução e controle da qualidade, enfatiza-se a necessidade de se observar todas as determinações da NBR 16868-2. Observa-se, ainda, a necessidade de preenchimento completo das juntas verticais e horizontais entre blocos, diminuição de furos para passagem de instalações e colocação adequada de caixinhas de elétrica (no caso das paredes de geminação, especificar que as caixinhas sejam colocadas, preferencialmente, em blocos distintos, para não prejudicar a isolamento sonora da parede).

3 DESEMPENHO DO ELEMENTO CONSTRUTIVO

Os ensaios de desempenho das paredes em alvenaria de blocos estruturais de concreto (Classe B), com dimensões de 14cmx19cmx39cm, 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

Para atender ao estado limite último e ao estado limite de serviço, as paredes em blocos estruturais de concreto devem ser dimensionadas com base nas premissas e especificações de projeto da NBR 16868-1.

3.1.1 Resistência aos impactos de corpo duro

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com bloco de vedação de concreto (Classe C), de 14cmx19cmx39cm, com revestimento de argamassa (2,5cm de espessura) na face externa e revestimento de gesso (0,5cm de espessura) na face interna da parede, conforme descrito no Relatório de ensaio IPT 1074051-203. O resultado de resistência aos impactos de corpo duro atendeu aos critérios da NBR 15575-4:2013, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Impactos de corpo duro para paredes internas

Requisito		Critério de desempenho	Resultados
Impacto	Energia (J)		
Impacto interno (face revestida com gesso)	2,5	Não ocorrência de falhas	Sem ocorrências
	10	Não ocorrência de ruptura e transpassamento	Sem ocorrências

Em razão desse resultado obtido, infere-se que a parede objeto desta FAD, com o bloco estrutural de concreto (Classe B), de 14cmx19cmx39cm, descrito no item 1, com revestimento de gesso (0,5cm de espessura) em ambas as faces da parede, também atende aos critérios 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 obra, uma parede de alvenaria com bloco de vedação de concreto (Classe C), de 14cmx19cmx39cm, revestida com argamassa (2,5cm de espessura) na face externa, e gesso (0,5cm de espessura) na face interna da parede, conforme descrito no Relatório de ensaio IPT 1107223-203. O resultado de resistência aos impactos de corpo mole atendeu aos critérios da NBR 15575-4:2013, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Impactos de corpo mole para paredes internas com função estrutural

Requisito		Critério de desempenho	Resultados
Impacto	Energia (J)		
Impacto interno (face revestida com gesso)	360	Não ocorrência de ruína	Sem ocorrências
	180	Não ocorrência de falhas	Sem ocorrências
	120	Não ocorrência de falhas. Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/250$; $d_{hr} \leq h/1250$	Sem ocorrências

Em razão desse resultado obtido, infere-se que a parede objeto desta FAD, com o bloco estrutural de concreto (Classe B), de 14cmx19cmx39cm, descrito no item 1, com revestimento de gesso (0,5cm de espessura) em ambas as faces da parede, também atende aos critérios da NBR 15575-4:2013 referentes à resistência aos impactos de corpo mole.

3.1.3 Resistência a solicitações de peças suspensas

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com bloco de vedação de concreto (Classe C), de 14cmx19cmx39cm, com revestimento de argamassa (2,5cm de espessura) na face externa e revestimento de gesso (0,5cm de espessura) na face interna da parede, conforme descrito no Relatório de ensaio IPT 1076094-203.

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 previsto na NBR 15575-4:2013, para a mão francesa padrão, conforme descrito na Tabela 5. A fixação do dispositivo de ensaio (mão-francesa padronizada) foi feita com parafuso (comprimento de 60mm) e bucha plástica denominada “tipo FU” de diâmetro 8 mm, na face da parede revestida com gesso. O ensaio demonstra que a parede ensaiada suporta cargas de uso de 0,2kN por ponto de fixação.

Tabela 5 – 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 desse resultado obtido, infere-se que a parede objeto desta FAD, com o bloco estrutural de concreto (Classe B), de 14cmx19cmx39cm, descrito no item 1, com revestimento de gesso (0,5cm de espessura) em ambas as faces da parede, também atende aos critérios da NBR 15575-4:2013 referentes à resistência a solicitações de peças suspensas, desde que considerado sistema de fixação equivalente (parafuso com 60mm de comprimento e bucha tipo FU com diâmetro de 8mm).

3.1.4 Resistência às solicitações transmitidas por portas

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com bloco de vedação de concreto (Classe C), de 14cmx19cmx39cm, sem revestimento em ambas as faces, tendo instalada uma porta de madeira de 80cmx210cm, conforme descrito no Relatório de ensaio IPT 1114174-203, 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 19530-2:2011. 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 arrancamento 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 estrutural de concreto (Classe B), de 14cmx19cmx39cm (descrito no item 1), e revestimento de gesso (0,5cm de espessura) em ambas as faces da parede, também atende aos critérios da NBR 15575-4:2013 referentes à resistência às solicitações transmitidas por portas, desde que considerado sistema de fixação equivalente.

3.2 Segurança contra incêndio – Resistência ao fogo

Foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com bloco estrutural de concreto (Classe B), de 14cmx19cmx39cm, como descrito no item 1, revestida com gesso em ambas as faces, conforme descrito no Relatório de ensaio IPT 1107993-203. Verificou-se que a parede objeto dessa FAD apresentou resistência ao fogo (no grau corta-fogo) de 120 minutos, considerando a carga de serviço de 10 ton/m, conforme descrito na Tabela 6.

Tabela 6 – Ensaio de resistência ao fogo de parede estrutural, com carga de serviço de 10 ton/m

Parede ensaiada	Resultado do ensaio				
	Duração do ensaio (min)	Tempo de atendimento aos critérios de avaliação (min)			Resistência ao fogo no grau corta-fogo (min)
		Estabilidade	Estanqueidade	Isolação térmica	
Parede alvenaria estrutural, com carga de serviço de 10 ton/m	120	120	120	120	120

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 isolação sonora, foi ensaiada, em laboratório, uma parede de alvenaria com bloco de vedação de concreto (Classe C), de 14cmx19cmx39cm, revestida com gesso em ambas as faces (0,5cm de espessura em cada face). O resultado de isolação sonora obtido em laboratório foi de **$R_w = 38$ dB**, conforme descrito no Relatório de ensaio IPT 1107027-203. .

Para paredes internas de vedações entre ambientes, 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 7.

Tabela 7 – Critérios de desempenho, de referência, dos índices de redução sonora ponderado (R_w), para vedações entre ambientes (NBR 15.575-4, Anexo F)

Elemento construtivo	R_w (dB)
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório	≥45
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	≥50
Parede cega de dormitório entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos	≥45
Parede cega de salas e cozinhas entre unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos	≥35
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas	≥50
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo <i>hall</i> ($D_{nT,w}$, obtida entre as unidades).	≥45

Considera-se que, do ponto de vista de isolamento sonora em laboratório, o resultado desse ensaio em uma parede com o bloco estrutural de concreto (Classe B), de 14cmx19cmx39cm, descrito no item 1, revestida com gesso (0,5cm de espessura) em ambas as faces da parede, apresentaria, no mínimo, o mesmo valor de R_w da parede com o bloco Classe C. Portanto, considerando esse resultado de ensaio e os critérios apresentados na Tabela 7, infere-se que a parede objeto desta FAD, apresenta R_w de, no mínimo, 38dB, podendo ser utilizada somente como parede interna cega de salas e cozinhas entre unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos.

3.4 Desempenho térmico

Esse critério não se aplica para paredes internas da edificação.

3.5 Estanqueidade à água

Esse critério não se aplica para paredes internas da edificação.

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 e cuidados de execução. A avaliação dos resultados do ensaio de resistência à ação de calor e choque térmico, também utilizada para análise da durabilidade, não se aplica para paredes internas da edificação.

4 FONTES DE INFORMAÇÃO

4.1 Documentos técnicos considerados pela ITA para a elaboração da FAD

- Relatório Técnico IPT 145922-205 – Caracterização do desempenho de paredes executadas em alvenarias de blocos de concreto (dezembro de 2015);
- Relatório de Ensaio IPT 1083234-203 – Ensaio de caracterização de argamassa de assentamento (setembro de 2016);
- Relatório de Ensaio IPT 1074051-203 – Verificação da resistência de sistemas de vedações verticais a impactos de corpo duro e corpo mole e resistência às solicitações de peças suspensas (outubro de 2015);
- Relatório de Ensaio IPT 1107223-203 – Verificação da resistência de sistemas de vedações verticais a impactos de corpo mole (março de 2019);
- Relatório de Ensaio IPT 1076094-203 – Verificação da resistência de sistemas de vedações verticais a impactos de corpo mole e resistência às solicitações de peças suspensas (novembro de 2015);
- Relatório de Ensaio IPT 1114174-203 – Verificação do comportamento de sistemas de vedações verticais sob efeito de ações transmitidas por porta (dezembro de 2019);
- Relatório de Ensaio IPT 1107993-203 - Determinação da resistência ao fogo em parede com função estrutural (abril de 2019);
- Relatório de Ensaio IPT 1107027-203 - Determinação da isolamento sonora em parede em alvenaria de blocos de concreto (fevereiro de 2019);

4.2 Principais normas técnicas usadas como referência

- ABNT NBR 13281:2005 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos: Requisitos.
- ABNT NBR 12118:2013 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Métodos de ensaio;
- ABNT NBR 13279:2005 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão;
- ABNT NBR 9778:2005- Argamassa e concreto endurecidos - Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica;
- ABNT NBR 6136:2016 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos;
- 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 16868-1:2020 - Alvenaria estrutural - Parte 1: Projeto;
- ABNT NBR 16868-2:2020 - Alvenaria estrutural - Parte 2: Execução e controle de obras.

5 CONDIÇÕES DE EMISSÃO DESTA FAD

As paredes em alvenaria de blocos estruturais de concreto (Classe B), de 14cmx19cmx39cm, com revestimento de gesso (0,5cm de espessura) em ambas as faces, 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 DE CONCRETO

Para maiores informações a respeito do Programa Setorial da Qualidade dos blocos de concreto com função estrutural, consultar o seguinte endereço eletrônico: http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_simac_psgs2.php?id_psg=60.