

MINISTÉRIO DAS CIDADES – Secretaria Nacional da Habitação
Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H)
Sistema Nacional de Avaliações Técnicas (SINAT)

Diretrizes para Avaliação Técnica de Produtos

DIRETRIZ SINAT

Nº 008 – Revisão 02

Alvenarias de blocos de gesso para vedações verticais
internas sem função estrutural

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	4
1.1.	OBJETO	4
1.2.	RESTRICÇÕES DE USO	4
1.3.	CAMPO DE APLICAÇÃO	4
1.4.	TERMINOLOGIA	5
1.5.	DOCUMENTOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES	6
1.5.1.	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT).....	6
1.5.2.	INTERNATIONAL ORGANIZATION STANDARDIZATION (ISO).....	7
1.5.3.	AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (ANSI).....	7
2.	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA.....	7
2.1.	CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS E COMPONENTES.....	7
2.1.1.	BLOCOS DE GESSO	7
2.1.2.	GESSO-COLA.....	7
2.1.3.	OUTROS MATERIAIS E COMPONENTES	7
2.1.4.	ESQUADRIAS	7
2.1.5.	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS, ELÉTRICAS E DE COMUNICAÇÕES	8
3.	REQUISITOS E CRITÉRIOS DE DESEMPENHO.....	8
3.1.	DESEMPENHO ESTRUTURAL.....	8
3.1.1.	LIMITAÇÃO DE FISSURAS E DESLOCAMENTO	8
3.1.2.	RESISTÊNCIA A IMPACTOS DE CORPO MOLE	9
3.1.3.	RESISTÊNCIA A IMPACTOS DE CORPO DURO	10
3.1.4.	SOLICITAÇÕES TRANSMITIDAS POR PORTAS PARA AS PAREDES.....	10
3.1.5.	RESISTÊNCIA ÀS SOLICITAÇÕES DE CARGAS DE PEÇAS SUSPENSAS	11
3.2.	SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO.....	12
3.2.1.	DIFICULDADE DE INFLAMAÇÃO GENERALIZADA	12
3.2.2.	DIFICULDADE DE PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO PARA UNIDADES CONTÍGUAS (ESTANQUEIDADE E ISOLAMENTO).....	12
3.3.	ESTANQUEIDADE À ÁGUA	12
3.3.1.	UMIDADE NAS VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS DECORRENTE DA OCUPAÇÃO DO IMÓVEL.....	12
3.3.1.1.	ESTANQUEIDADE DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS COM INCIDÊNCIA DIRETA DE ÁGUA – ÁREAS MOLHADAS.....	13
3.3.1.2.	ESTANQUEIDADE DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS COM INCIDÊNCIA DIRETA DE ÁGUA – ÁREAS MOLHÁVEIS.....	13
3.4.	DESEMPENHO ACÚSTICO	13
3.4.1.	ISOLAÇÃO SONORA ENTRE AMBIENTES PROMOVIDA PELAS VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS – ENSAIO DE LABORATÓRIO (R_w).....	13
3.4.2.	ISOLAMENTO SONORO ENTRE AMBIENTES PROMOVIDA PELAS VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS – ENSAIO DE CAMPO ($D_{NT,w}$).....	14
3.5.	DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE	14
3.5.1.	VIDA ÚTIL DE PROJETO DOS ELEMENTOS	14
3.5.2.	MANUTENIBILIDADE DOS ELEMENTOS	15
3.5.3.	EXPOSIÇÃO À AGRESSIVIDADE AMBIENTAL	15
3.5.4.	RESISTÊNCIA À CORROSÃO DE DISPOSITIVOS DE FIXAÇÃO E INSTALAÇÃO	15

3.5.5. RESISTÊNCIA AO CRESCIMENTO DE FUNGOS.....	15
4. MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO.....	16
4.1. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	16
4.1.1. DESEMPENHO ESTRUTURAL.....	16
4.1.1.1. RESISTÊNCIA A IMPACTOS DE CORPO MOLE.....	16
4.1.1.2. RESISTÊNCIA A IMPACTOS DE CORPO DURO.....	16
4.1.1.3. SOLICITAÇÕES TRANSMITIDAS POR PORTAS PARA AS PAREDES.....	16
4.1.1.4. RESISTÊNCIA ÀS SOLICITAÇÕES DE CARGAS DE PEÇAS SUSPENSAS.....	16
4.1.2. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO.....	16
4.1.2.1. DIFICULDADE DE INFLAMAÇÃO GENERALIZADA.....	16
4.1.2.2. DIFICULDADE DE PROPAGAR O INCÊNDIO PARA UNIDADES CONTÍGUAS.....	17
4.1.3. ESTANQUEIDADE À ÁGUA.....	17
4.1.3.1. ESTANQUEIDADE DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS COM INCIDÊNCIA DIRETA DE ÁGUA – ÁREAS MOLHADAS.....	17
4.1.3.2. ESTANQUEIDADE DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS EM CONTATO COM ÁREAS MOLHÁVEIS.....	17
4.1.4. DESEMPENHO ACÚSTICO.....	17
4.1.4.1. ISOLAÇÃO SONORA ENTRE AMBIENTES PROMOVIDA PELAS PAREDES INTERNAS – ENSAIO DE LABORATÓRIO – R_w	17
4.1.4.2. ISOLAMENTO SONORO ENTRE AMBIENTES PROMOVIDA PELAS PAREDES INTERNAS – ENSAIO DE CAMPO – $D_{NT,W}$	17
4.1.5. DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE.....	17
4.1.5.1. VIDA ÚTIL DE PROJETO DOS ELEMENTOS.....	17
4.1.5.2. MANUTENIBILIDADE DOS ELEMENTOS.....	18
4.1.5.3. EXPOSIÇÃO À AGRESSIVIDADE AMBIENTAL.....	18
4.1.5.4. RESISTÊNCIA À CORROSÃO DE DISPOSITIVOS DE FIXAÇÃO.....	18
4.1.5.5. RESISTÊNCIA AO CRESCIMENTO DE FUNGOS.....	18
5. ANÁLISE GLOBAL DO DESEMPENHO DO PRODUTO.....	18
6. CONTROLE DA QUALIDADE NA PRODUÇÃO E NA MONTAGEM.....	19
6.1. CONTROLE DE ACEITAÇÃO DE MATERIAIS E COMPONENTES.....	20
6.2. CONTROLE DA MONTAGEM EM CANTEIRO DE OBRAS.....	21
DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO – BLOCOS DE GESSO.....	22
MÉTODO DE ENSAIO.....	22

Alvenarias de blocos de gesso para vedações verticais internas sem função estrutural

1. Introdução

1.1. Objeto

Vedações verticais em alvenaria não estrutural de blocos de gesso utilizado como paredes de vedação internas para edificações de um e de múltiplos pavimentos.

As paredes não estruturais internas, objeto desta diretriz, são alvenarias construídas utilizando blocos de gesso, maciços ou vazados, intertravados e unidos entre si com aplicação de gesso-cola ao longo de todas as arestas. Essas vedações podem compor paredes internas de casas térreas unifamiliares, sobrados unifamiliares, incluindo casas sobrepostas ou edifícios habitacionais multifamiliares de multipavimentos.

1.2. Restrições de uso

Este documento não se aplica à construção de vedações verticais externas ou paredes estruturais de edificações.

É vedada a utilização de dispositivos ou componentes de fixação sujeitos à oxidação, sem proteção à oxidação, em contato direto com os blocos de gesso da vedação vertical interna.

Toda primeira fiada deve ser construída com blocos de gesso hidrofugado pra evitar a ascensão capilar e ser mais resistente à ação de águas de lavagem de piso.

Em áreas molhadas, sujeitas à presença de água nas paredes, devem ser utilizados blocos de gesso hidrofugados.

A utilização das alvenarias de blocos de gesso, objeto dessa Diretriz, é restrita ao campo de aplicação citado no 1.3.

Não há, a princípio, outras restrições de uso para o sistema construtivo alvo desta Diretriz, as restrições específicas, quando houver, devem ser consignadas nos respectivos DATec's.

1.3. Campo de aplicação

Destinado à vedação interna não estrutural de casas térreas unifamiliares, sobrados unifamiliares, incluindo casas sobrepostas e edifícios multifamiliares de multipavimentos.

Os subsistemas convencionais, estrutura, paredes externas, cobertura e as instalações hidrossanitárias, elétricas e de comunicações não são objeto desta Diretriz, devendo ser analisada a compatibilidade destes com as vedações em bloco de gesso, objeto desta diretriz.

As interfaces entre subsistemas convencionais e as vedações em bloco de gesso devem ser consideradas e detalhadas nos projetos, tais como a ligação entre elementos distintos (lajes, vigas, pilares, paredes externas, instalações e esquadrias).

Caso a opção seja pela abertura na alvenaria para embutimento das instalações, esta só deve ser iniciada após execução do travamento das paredes com as lajes ou vigas.

Os sulcos para inserção dos componentes, quando necessários, devem ser abertos com equipamento que utilize disco de corte, respeitando-se a espessura mínima de 4mm para cobrimento das instalações.

Nos vãos das portas deve-se utilizar vergas premoldadas de concreto armado devidamente dimensionadas, aplicando-se reforços no contorno do vão da porta com tela de poliéster (Figura 1). Se o vão tiver comprimento superior a 2,0m deve-se calcular viga de concreto armado, sendo que estas vergas ou vigas devem exceder a largura do vão em pelo menos 20cm de cada lado e não devem permitir o contato da armadura com o bloco de gesso.

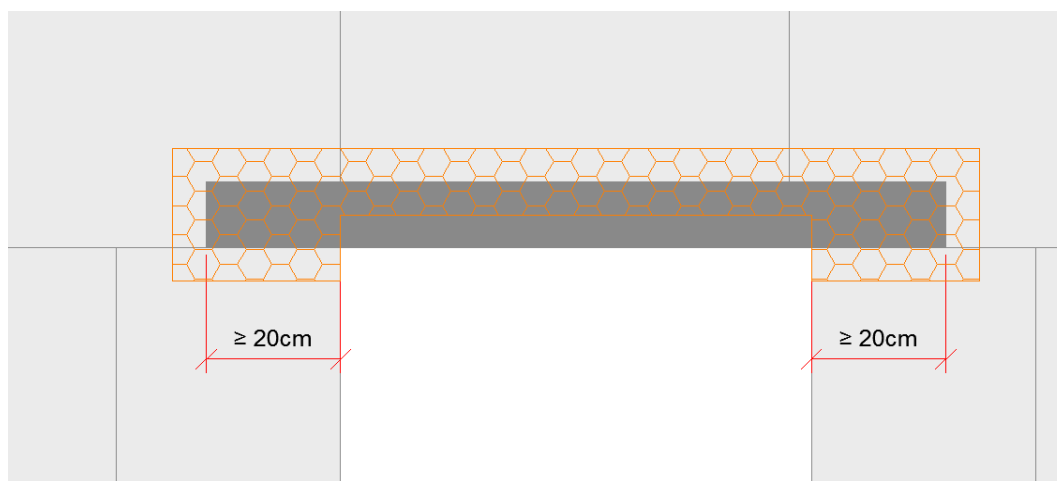


Figura 1 - Detalhe das vedações com blocos de gesso sobre vãos livres – com verga de concreto

1.4. Terminologia

Para efeito desta Diretriz valem as definições constantes na NBR 6118, NBR 15575 e nos demais documentos técnicos complementares referenciados no item 1.5. São definições específicas, ou importantes, dessa Diretriz:

Áreas molhadas: áreas da edificação cuja condição de uso e exposição pode resultar na formação de lâmina d'água (exemplo: banheiro com chuveiro, áreas de serviço e áreas descobertas);

Áreas molháveis: áreas da edificação que recebem respingos de água decorrentes da sua condição de uso e exposição, e que não resulte na formação de lâmina d'água (exemplo: banheiro sem chuveiro, cozinhas e sacadas cobertas);

Áreas secas: áreas da edificação onde em condições normais de uso e exposição a utilização direta da água não está prevista, nem mesmo durante operação de limpeza (exemplo: lavagem com mangueiras, baldes de água, etc.);

Bloco de gesso: componente pré-fabricado em gesso, na forma de paralelepípedo, podendo conter ou não vazios internos segundo uma das direções principais, possuindo duas faces planas e lisas e encaixes macho e fêmea em lados opostos segundo seus contornos laterais;

Bloco de gesso hidrofugado: Blocos de gesso com capacidade de absorção de água $\leq 5,0\%$, definida segundo método de ensaio decrito no item 11.5 da NBR 16495;

Bloco de gesso maciço: Componente pré-fabricado em gesso, na forma de paralelepípedo maciço;

Bloco de gesso vazado: Componente pré-fabricado em gesso, na forma de paralelepípedo contendo vazios internos de formato tubular e paralelos a uma das arestas dos blocos;

Gesso-cola: Produto destinado à colagem de elementos pré-fabricados de gesso na execução de fechamentos (paredes e tetos) e pisos, em pó, constituído por 75% de gesso e pequenas quantidades de aditivos (retentores de água, reguladores de pega, agentes de consistência, entre outros), podendo conter também cargas inativas;

Gesso-cola hidrofugado: Gesso-cola com retenção de água $\leq 5,0\%$, definida segundo método de ensaio decrito no item 5.3 da NBR 16574;

Face: Parte visível do bloco quando executadas as vedações;

Encaixes macho e fêmea: Saliências e reentrâncias que permitem os encaixes entre os blocos;

Dimensões dos lados: Dimensões na direção das arestas das seções planas, sem considerar as saliências;

Junta de movimentação: Sistema de descontinuidade rija e/ou continuidade flexível entre os elementos de alvenaria e ou elementos de alvenaria e estrutura e/ou esquadria.

1.5. Documentos técnicos complementares

A seguir listam-se as normas técnicas referenciadas no decorrer desta diretriz.

1.5.1. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)¹

NBR 5674 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção

NBR 10152 – Níveis de ruído para conforto acústico;

NBR 10636 – Paredes divisórias sem função estrutural – Determinação da resistência ao fogo;

NBR 11675 – Divisórias leves internas moduladas – Verificação da resistência a impactos;

NBR 12127 – Gesso para construção – Determinação das propriedades físicas do pó;

NBR 12128 – Gesso para construção – Determinação das propriedades físicas da pasta – Método de ensaio;

NBR 12129 – Gesso para construção – Determinação das propriedades mecânicas;

NBR 12130 – Gesso para construção – Determinação da água de cristalização e teores de óxido de cálcio e anidrido sulfúrico – Método de ensaio;

NBR 13207 – Gesso para construção – Especificação;

NBR 14037 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;

NBR 14432 – Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificação – Procedimento; Emenda em 2001;

NBR 15220-1 – Desempenho térmico de edificações – Parte 1: Definições, símbolos e unidades;

NBR 15220-2 – Desempenho térmico de edificações – Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações;

NBR 15220-3 – Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social;

NBR 15575-1 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais;

NBR 15575-2 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais;

NBR 15575-4 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 4: Sistemas de vedações verticais internas e externas;

NBR 16494 – Bloco de gesso para vedação vertical – Requisitos;

NBR 16495 – Bloco de gesso para vedação vertical – Método de ensaio;

NBR 16574 – Gesso-cola – União de elementos pré-fabricados – Método de ensaio;

NBR 16575 – Gesso-cola – União de elementos pré-fabricados – Requerimentos;

¹ As normas consultadas devem estar em suas versões atualizadas e em vigor

1.5.2. International Organization Standardization (ISO)

ISO 16283-1 – Acoustics – Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation;

ISO 717-1 – Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of buildings elements – Part 1: Airborne sound insulation;

ISO 10140-2 – Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: measurement of airborne sound insulation.

1.5.3. American National Standards Institute (ANSI)

ASTM D-3273 – Standard Test Method for Resistance to Growth of Mold on the Surface of Interior Coatings in an Environmental Chamber.

2. Caracterização do sistema

Devem ser descritos os dados técnicos sobre os materiais e componentes que compõe essa Diretriz, a serem fornecidos pelo proponente e constatados, determinados ou verificados pela Instituição Técnica Avaliadora (ITA). Estes dados devem constar do projeto do sistema e estar disponível na ITA, não sendo necessária a informação de todos eles no Documento de Avaliação Técnica (DATec), a menos que seja relevante.

O DATec, elaborado para o sistema de vedação vertical interna não estrutural com base nessa Diretriz, deve indicar e caracterizar os tipos de componentes e materiais a serem utilizados na construção das alvenarias, os dispositivos de juntas de movimentação e de ligação entre alvenaria e estrutura e paredes externas, dispositivos de ligação e vedação da alvenaria e as esquadrias, subsistema de impermeabilização de áreas molhadas e demais interfaces de interesse.

2.1. Caracterização dos materiais e componentes

2.1.1. Blocos de gesso

Os blocos de gesso utilizados devem atender aos requisitos e serem classificados conforme especificações da ABNT NBR 16494, e serem ensaiados conforme ABNT NBR 16495.

Além dos ensaios de caracterização dos blocos de gesso previstos na ABNT NBR 16494, deverão ser realizados ensaios de resistência à compressão segundo método de ensaio estabelecido no Anexo A desta Diretriz. A resistência à compressão mínima admitida é de 2,5MPa.

2.1.2. Gesso-cola

O gesso-cola utilizado deve atender aos requisitos e serem classificados conforme especificações da ABNT NBR 16575, e serem ensaiados conforme ABNT NBR 16574.

2.1.3. Outros materiais e componentes

Devem ser realizados ensaios de caracterização, segundo normas técnicas ou procedimentos específicos e pertinentes, para outros materiais que forem utilizados, tais como: tela de poliéster, chapas de poliestireno expandido, espuma de poliuretano, mantas fibrosas e de cortiça.

2.1.4. Esquadrias

As esquadrias, portas e janelas, devem ter seu conjunto fixado segundo procedimentos dos fabricantes, de forma a atender às respectivas normas prescritivas, ABNT NBR 10821 e ABNT NBR 15930, e aos requisitos pertinentes prescritos na NBR 15575-4.

O DATEc deve especificar as características técnicas das esquadrias bem como os procedimentos de montagem e fixação.

As esquadrias metálicas a base de ferro e suas ligas não devem ser instaladas em contato direto com os blocos de gesso, devendo apresentar detalhes específicos de proteção contra oxidação, pois o contato direto do gesso com elementos a base de ferro desencadeia um processo de oxidação.

2.1.5. Instalações hidráulicas, elétricas e de comunicações

As redes de instalações hidráulicas, elétricas e de comunicações podem ser embutidas nos blocos de gesso, sendo os sulcos para inserção dos materiais, quando necessários, abertos com equipamento que utilize disco de corte, evitando vibrações acentuadas. Pode-se ainda utilizar os vazios dos blocos de gesso vazados.

O diâmetro da instalação não pode ultrapassar o limite máximo de 1/3 da espessura do bloco e o revestimento deve ser maior ou igual a 4mm. Pode-se ainda utilizar a tubulação externa ao sistema, confinada em shaft.

É vedada a utilização de dispositivos ou componentes de instalações à base de ferro e suas ligas, sem proteção à oxidação, em contato direto com os blocos de gesso da vedação vertical interna.

3. Requisitos e critérios de desempenho

Os requisitos e critérios a seguir transcritos correspondem àqueles especificados na NBR 15575 (partes 1 a 5), NBR 6118, NBR 6123, NBR 14432 e NBR 15812.

3.1. Desempenho estrutural

3.1.1. Limitação de fissuras e deslocamento

Os elementos estruturais de apoio deverão ser projetados de forma a propiciar o bom desempenho estrutural das vedações verticais. Para tal as deformações dos elementos estruturais devem ser limitadas aos valores estabelecidos nas Tabela 1 e Tabela 2.

A Tabela 1 apresenta limitações de desempenho, objetivando preservar os elementos estruturais através de uma modelagem detalhada. A Tabela 2 inclui as expectativas com relação a deformações dependentes do tempo.

Tabela 1 - Deslocamentos-limites para cargas permanentes e cargas acidentais em geral

Razão da limitação	Elemento	Deslocamento limite	Tipo de deslocamento
Deslocamento e fissuras em vedações	Paredes e/ou acabamentos rígidos	$L/500$ ou $H/500^a$	Distorção horizontal ou vertical provocada por variações de temperatura ou ação do vento, distorção angular devida ao recalque de fundações (deslocamentos totais)

H – é a altura do elemento estrutural
L – é o vão teórico do elemento estrutural
^a – Para qualquer tipo de solicitação, o deslocamento horizontal máximo no topo do edifício deve ser limitado a $H_{total}/500$ ou 3cm, respeitando-se o menor dos dois limites.

NOTA. Não podem ser aceitas falhas, a menos que estejam dentro dos limites previstos nas normas prescritivas específicas

Tabela 2 - Flechas máximas para vigas e lajes (cargas gravitacionais permanentes e acidentais)

Parcela de carga permanente sobre vigas e lajes		Flecha imediata ^a			Flecha final (total) ^c
		S _{gk}	S _{qk}	S _{gk + 0,7 S_{qk}}	S _{gk + 0,7 S_{qk}}
Paredes monolíticas, em alvenaria ou painéis unidos ou rejuntados com material rígido	Com aberturas ^b	L/1000	L/2800	L/800	L/400
	Sem aberturas	L/750	L/2100	L/600	L/340

L é o vão teórico

^a Para vigas e lajes em balanço, são permitidos deslocamentos correspondentes a 1,5 vez os respectivos valores indicados.

^b No caso de emprego de dispositivos e detalhes construtivos que absorvam as tensões concentradas no contorno das aberturas das portas e janelas, as paredes podem ser consideradas sem aberturas.

^c Para a verificação dos deslocamentos na flecha final, reduzir a rigidez dos elementos analisados pela metade.

As vedações verticais internas e externas sem função estrutural devem atender aos limites de deformação estabelecidos na Tabela 1 da NBR 15575-4, apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Critérios e níveis de desempenho quanto a deslocamentos e ocorrência de falhas sob ação de cargas de serviço

SVVIE com ou sem função estrutural	Cargas permanentes e deformações impostas $S_d = S_{gk} + S_{\varepsilon k}$	Não ocorrência de falhas, tanto nas paredes como nas interfaces da parede com outros componentes.
Onde: S _{gk} – Solicitação devida ao peso próprio, g; S _{εk} – Valor característico da solicitação devida à deformação ε do material		

As alvenarias de blocos de gesso devem ser projetadas considerando todas as fixações e vinculações e de forma a evitar a formação de fissuras no corpo da vedação ou em encontros com elementos estruturais, outros elementos de vedação ou outros componentes (instalações embutidas, vergas).

As paredes podem ser aplicadas diretamente sobre as lajes acabadas com ou sem piso, ligando-se às paredes externas através de sistemas de ligação reforçados com tela de poliéster e gesso cola, e se ligam às lajes, teto e/ou vigas através de espuma de poliuretano expandido, chapas de EPS e gesso cola ou outro dispositivo que garanta integridade e aceitação da deformação total calculada para a laje.

A junta de fixação superior parede x laje e/ou parede x viga deve ter no mínimo 25mm de altura de forma a absorver as deformações sem comprometer a ligação. Em edificações de múltiplos pavimentos, a junta de fixação superior deve ser iniciada a partir dos pavimentos superiores.

O DATec deverá definir os componentes adicionais de ligação ou reforço entre a vedação vertical e a estrutura e as paredes externas, quando se fizer necessário. É vedado o uso de telas metálicas à base de ferro e suas ligas em contato com as alvenarias de blocos de gesso.

3.1.2. Resistência a impactos de corpo mole

Este requisito se traduz pela resistência do sistema de vedação vertical interna não estrutural em alvenaria de blocos de gesso à energia de impactos dos choques acidentais gerados pela própria utilização da edificação ou choques provocados por tentativa de intrusões intencionais ou não. Os impactos de maiores energias referem-se ao estado-limite último.

Sob ação de impactos de progressivos de corpo mole, os SVVI não podem:

- Sofrer ruptura ou instabilidade (Impactos de segurança), que caracterize o estado-limite último, para as energias de impacto correspondentes indicados na Tabela 4;
- Apresentar fissuras, escamações, delaminações ou qualquer outro tipo de falha (impactos de utilização) que possa comprometer o estado de utilização, observando-se ainda os limites de deslocamentos instantâneos e residuais indicados na Tabela 4;
- Provocar danos a componentes, instalações ou aos acabamentos acoplados ao sistema de vedação vertical interno, de acordo com as energias de impacto indicadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Impacto de corpo-mole para vedações verticais internas

Elemento	Energia de impacto de corpo mole (J)	Crítérios de desempenho
Vedações verticais internas sem função estrutural	120	Não ocorrência de ruína São permitidas falhas localizadas
	60	Não ocorrência de falhas Limitação da ocorrência de deslocamento: $d_h \leq h/125$ $d_{hr} \leq h/625$

3.1.3. Resistência a impactos de corpo duro

Sob ação de impactos de corpo duro, as vedações verticais sem função estrutural em alvenaria de blocos de gesso não podem:

- Apresentar fissuras, escamações, delaminações ou qualquer outro tipo de dano (impactos de utilização), sendo permitidas mostras localizadas, para os impactos de corpo duro indicado na Tabela 5.
- Apresentar ruptura ou traspassamento sob ação dos impactos de corpo duro indicados na Tabela 5.

Tabela 5 – Impactos de corpo-duro para vedações verticais internas

Sistema	Energia de impacto de corpo-duro (J)	Crítério de desempenho
Vedação verticais internas sem função estrutural	2,5	Não ocorrência de falhas que comprometam o estado-limite de serviço
	10	Não ocorrência de ruína, caracterizada por ruptura ou traspassamento (estado-limite último)

3.1.4. Solicitações transmitidas por portas para as paredes

Atender aos critérios especificados nas alíneas a) e b) a seguir, conforme item 7.5 da ABNT NBR 15575-4.

As paredes internas, suas ligações e vinculações, devem permitir o acoplamento de portas resistindo à ação de fechamentos bruscos das folhas de portas e impactos nas folhas de portas nas seguintes condições:

- Quando as portas forem submetidas a dez operações de fechamento brusco, as paredes não podem apresentar falhas, tais como rupturas, fissurações, destacamentos no encontro com o marco, cisalhamento nas regiões de solidarização do marco com a parede, destacamentos em juntas entre componentes das paredes e outros;
- Sob ação de um impacto de corpo mole com energia de 240J, aplicado no centro geométrico da folha de porta, no sentido de fechamento da porta, não pode ocorrer arrancamento do marco, nem ruptura ou perda de estabilidade da parede. Admite-se, no contorno do marco, a ocorrência de danos localizados, como fissuração e estilhaçamentos.

3.1.5. Resistência às solicitações de cargas de peças suspensas

Resistir às solicitações originadas pela fixação de peças suspensas (armários, prateleiras, lavatórios, hidrantes, quadros e outros) conforme estabelecido no item 7.3.1 da ABNT NBR 15575-4.

Os sistemas de vedações verticais internas de um edifício habitacional, sem função estrutural, sob ação de cargas devidas a peças suspensas, não podem apresentar fissuras, descolamentos horizontais instantâneos (d_h) ou deslocamentos horizontais residuais (d_{hr}), lascamentos ou rupturas, nem permitir o arrancamento dos dispositivos de fixação nem seu esmagamento.

Atender aos critérios de desempenho em função da carga de ensaio para o dispositivo de fixação padrão do tipo mão-francesa, especificados na Tabela F.1 da ABNT NBR 15575-4, e apresentados na Tabela 10 desta Diretriz.

Tabela 6 – Cargas de ensaio e critérios para peça suspensas fixadas por mão-francesa padrão

Carga de ensaio aplicada em cada ponto KN	Carga de ensaio aplicada em cada peça, considerando dois pontos KN	Critérios de desempenho
0,4	0,8	Ocorrência de falhas que comprometam o estado-limite de serviço Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/500$ $d_{hr} \leq h/2500$
Legenda: h – altura do elemento parede d_h – deslocamento horizontal instantâneo d_{hr} – deslocamento horizontal residual		

Além da mão-francesa padrão, prevista na Tabela 6, podem ser considerados outros tipos de peças suspensas. Podem ser considerados outros tipos de mão francesa além da mão-francesa padrão. Convém que sejam considerados pelo menos mais dois tipos de fixação:

- cantoneira, L, com lados de comprimento igual a 100mm, largura de 25mm, para um ponto de aplicação de carga, com excentricidade de 75mm em relação à face da parede;
- dispositivo recomendado pelo fabricante ou proponente da tecnologia, para aplicação de cargas faceando a parede, ou seja, sem excentricidade; caso não haja indicação específica do fabricante, adotar arruela de aço de 25mm de diâmetro e 3mm de espessura, como corpo de apoio. O carregamento deve representar ao máximo a realidade.

Pode-se considerar que a carga de ensaio mencionada na Tabela 6, de longa duração (24h no ensaio), contempla um coeficiente de segurança da ordem de dois, em relação a situações típicas de uso; a carga de serviço ou de uso, neste caso, é a metade da carga adotada no ensaio. Para cargas de curta duração, determinadas em ensaios com aplicação contínua da carga até a ruptura do elemento ou falência do sistema de fixação, considerar um coeficiente de segurança de 3 (três) para as cargas de uso ou de serviço das fixações, em relação à carga de ruptura, verificando-se a resistência dos sistemas de fixação possíveis de serem empregados no tipo de sistema considerado. De forma geral, a carga de uso ou de serviço deve ser considerada como sendo igual ao menor dos dois valores seguintes: 1/3 (um terço) da carga de ruptura, ou a carga que provocar um deslocamento horizontal superior a $h/500$.

Para qualquer sistema de fixação recomendado deve ser estabelecida a máxima carga de uso, incluindo as cargas aplicadas muito próximas à face da parede. Caso o fabricante recomende um valor limite da distância entre dois pontos de fixação este valor deve ser considerado no ensaio, a despeito da mão-francesa padrão ter sido considerada com 50cm entre pontos de aplicação de carga. Neste caso deve ser reformulada a distância entre pontos de fixação do equipamento de ensaio.

No caso de “redes de dormir”, considerar uma carga de uso de 2kN, aplicada em ângulo de 60° em relação à face da vedação. Nesta situação, pode-se admitir um coeficiente de segurança igual a 2 (dois) para a carga de ruptura. Não deve haver ocorrência de destacamento dos dispositivos de fixação ou

falhas que prejudiquem o estado limite de utilização, para as cargas de serviço. Este critério é aplicável somente se prevista tal condição de uso para a edificação.

3.2. Segurança contra incêndio

Como o gesso é considerado incombustível, os critérios de desempenho relacionados à segurança contra incêndio, particularmente ligados aos elementos construtivos objeto dessa Diretriz são relativos à resistência ao fogo das paredes, ou seja: devem assegurar isolamento e estanqueidade à chama e a integridade/estabilidade das paredes contíguas mediante situação de incêndio.

3.2.1. Dificuldade de inflamação generalizada

As paredes construídas a base de gesso com ou sem revestimento a base de pintura ou cerâmica são consideradas incombustíveis. Demais revestimentos devem ser avaliados conforme Itens 8.2 e 8.3 da ABNT NBR 15575-4.

3.2.2. Dificuldade de propagação do incêndio para unidades contíguas (estanqueidade e isolamento)

As paredes de compartimentação de casas térreas geminadas e de sobrados geminados, bem como as paredes entre unidades habitacionais e que fazem divisa com as áreas comuns nos edifícios multifamiliares, são elementos de compartimentação horizontal e devem apresentar resistência ao fogo por um período mínimo de 30 minutos, considerando os critérios de avaliação relativos à estabilidade, estanqueidade e isolamento térmico, no caso de edifícios até 5 pavimentos, cuja altura seja inferior a 12m. Para edificações com alturas superiores a 12m, independente do número de pavimentos, o tempo requerido de resistência ao fogo deve ser considerado conforme estabelecido na ABNT NBR 14432.

No caso de unidade habitacional unifamiliar, isolada, até dois pavimentos, é requerida resistência ao fogo de 30 minutos para os SVVIE somente na cozinha e ambiente fechado que abrigue equipamento de gás.

3.3. Estanqueidade à água

No caso da estanqueidade à água de paredes internas de edifícios devem ser consideradas as águas decorrentes dos processos de uso e limpeza dos ambientes, vapor de água gerado nas atividades normais de uso, condensação de vapor de água e vazamentos de instalações.

Em áreas molhadas, sujeita à presença de água no piso, recomenda-se a utilização de sistema de impermeabilização que atenda às recomendações da ABNT NBR 9575. Atenção especial deve ser dada na regularização e caimentos, altura do rodapé, chanfro dos cantos e arremate nos ralos.

Em áreas molhadas, sujeitas à presença de água nas paredes, recomenda-se a utilização, em toda área, de blocos hidrofugados.

3.3.1. Umidade nas vedações verticais internas decorrente da ocupação do imóvel

Não permitir infiltração de água, através de suas faces, quando em contato com áreas molháveis e molhadas.

3.3.1.1. Estanqueidade de vedações verticais internas com incidência direta de água – Áreas molhadas

A quantidade de água que penetra não pode ser superior a 3cm³, por um período de 24h, em uma área exposta com dimensões de 34cm x 16cm.

3.3.1.2. Estanqueidade de vedações verticais internas com incidência direta de água – Áreas molháveis

Não deve ocorrer presença de umidade perceptível nos ambientes contíguos, desde que respeitadas as condições de ocupação e manutenção previstas em projeto e descritas no manual de uso e operação.

3.4. Desempenho acústico

No caso do sistema construtivo objeto desta diretriz, é considerado o isolamento acústico entre unidades autônomas e entre dependências de uma unidade e áreas comuns.

Para o produto objeto desta diretriz deve ser apresentado o valor do índice de redução sonora ponderado, R_w , considerando o elemento construtivo parede cega, com os seus componentes típicos, incluindo juntas quando for o caso, conforme ISO 10140 - parte 2, que é o método de precisão realizado em laboratório.

Considerando este valor, a ITA fará uma análise do potencial do emprego da parede na edificação habitacional, do ponto de vista da isolamento a ruídos aéreos, com base nos critérios e nos valores de referência definidos na ABNT NBR 15575-4, para sistemas de vedação vertical interna (paredes de geminação, paredes entre unidades habitacionais e áreas comuns, separação entre unidades passando pelo hall).

Como forma de demonstrar o potencial de atendimento da ABNT NBR 15575-4, devem ser apresentadas medições de campo, considerando isolamento a ruídos aéreos de paredes internas entre unidades habitacionais. As medições de campo devem ser efetuadas, preferencialmente, por meio do método de engenharia, conforme a ISO 140-4 (SVVI).

Sabe-se que há limitações, pois os resultados obtidos em campo restringem-se somente às medições efetuadas, porém estas medições estão sendo entendidas somente como uma verificação potencial. Além disto, os valores medidos em campo consideram o projeto, os demais componentes e elementos construtivos empregados na edificação e até a qualidade da execução da edificação, além do produto objeto desta Diretriz. Por isso, os resultados dos ensaios em campo devem vir acompanhados da descrição das paredes, tratamento de juntas, tipo de esquadrias (portas e janelas) e tratamento da junta entre paredes e esquadrias, tipo de cobertura (telhado e forro) e projeto típico da unidade nos locais de medição.

3.4.1. Isolação sonora entre ambientes promovida pelas vedações verticais internas – ensaio de laboratório (R_w)

As paredes entre ambientes devem apresentar índice de redução sonora ponderado, R_w , conforme os valores apresentados na Tabela 7, de acordo com a Tabela F.12 da ABNT NBR 15575-4.

Quando o sistema entre ambientes for constituído por mais de um elemento, deve ser ensaiado o sistema, ou cada elemento e calculada a isolamento sonora resultante.

Tabela 7 - Índice de redução sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes

Elemento	R_w (dB)
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório	45 a 49
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	50 a 54
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos	45 a 49
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
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, tais 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
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall	45 a 49

3.4.2. Isolamento sonoro entre ambientes promovida pelas vedações verticais internas – ensaio de campo ($D_{nT,w}$)

As paredes entre ambientes devem apresentar diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes, $D_{nT,w}$, conforme os valores apresentados na Tabela 8, de acordo com a Tabela F.10 da ABNT NBR 15575-4.

Tabela 8 - Diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes, $D_{nT,w}$, para ensaio de campo

Elemento	$D_{nT,w}$ (dB)
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório	40 a 44
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	45 a 49
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos	40 a 44
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos	30 a 34
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, tais como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	45 a 49
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall ($D_{nT,w}$ obtida entre as unidades)	40 a 44

3.5. Durabilidade e manutenibilidade

Manter a capacidade funcional dos sistemas durante a vida útil de projeto, desde que sejam realizadas as intervenções de manutenção pré-estabelecidas.

3.5.1. Vida útil de projeto dos elementos

Manter a capacidade funcional, o desempenho e as características estéticas, compatíveis com o envelhecimento natural dos materiais durante a vida útil de projeto de acordo com a NBR 15575-1 (anexo C), se submetidos a intervenções periódicas de manutenção e conservação.

Conforme preconizado no Anexo C da NBR 15575-1, os elementos do sistema de vedação vertical interna devem apresentar, no mínimo, vida útil de projeto (VUP) de 20 anos, considerando-se periodicidade e processos de manutenção segundo a NBR 5674 e especificado no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário, elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037.

3.5.2. Manutenibilidade dos elementos

Manter a capacidade funcional e o desempenho durante a vida útil de projeto desde que submetidos às intervenções periódicas de manutenção especificadas no manual técnico do produto.

Estabelecer, no manual técnico, as manutenções preventivas e, sempre que necessário, manutenções com caráter corretivo. As manutenções corretivas devem ser realizadas após análise de causa e efeito, realizada por profissional capacitado.

No manual técnico deve constar a definição da Vida Útil de Projeto (VUP) dos elementos e dos seus componentes, além da indicação dos períodos de manutenção preventiva e de eventuais substituições de componentes e materiais. Além disso, devem existir informações sobre cuidados de uso, como fixação de peças suspensas nas paredes, e formas de realizar inspeções e manutenções em instalações embutidas na vedação, entre outras informações pertinentes ao uso desse sistema.

3.5.3. Exposição à agressividade ambiental

A durabilidade também está ligada à agressividade ambiental interior, às propriedades inerentes dos elementos, de seus componentes e dos materiais, e à interação entre ambos ao longo do tempo. O comportamento das vedações ao longo do uso e exposição ao ambiente deve ser alvo de monitoramento constante por parte do proponente proponente, de forma a avaliar a manutenção do desempenho projetado ao longo da vida útil.

Método de avaliação de acordo com o item 4.2.5.3

3.5.4. Resistência à corrosão de dispositivos de fixação e instalação

É vedada a utilização de dispositivos ou componentes sujeitos à oxidação em contato direto com os blocos de gesso, caso necessário deve-se utilizar materiais de interface que evite a oxidação destes dispositivos ou componentes ao longo do tempo de vida útil de projeto.

3.5.5. Resistência ao crescimento de fungos

Os blocos de gesso não devem apresentar crescimento excessivo de fungos, os quais degradem os elementos de vedação ou causem incomodo visual aos usuários.

A avaliação deve ser realizada conforme método de ensaio descrito no item 4.2.5.5.

Considera-se admissível amostras com Nota até 2, até 10% de crescimento de fungos sobre a área total do bloco de gesso (em uma face).

Tabela 9 – Avaliação visual do crescimento superficial de fungos (*)

NOTA	DESCRIÇÃO(**)
0	Ausência de crescimento
1	Traços de crescimento
2	1 a 10 % de crescimento sobre a área total do bloco de gesso
3	Mais do que 10 %, até 30 % de crescimento sobre a área total do bloco de gesso
4	Mais do que 30 %, até 70 % de crescimento sobre a área total do bloco de gesso
5	Mais do que 70 % de crescimento sobre a área total do bloco de gesso

(*) FONTE: BRAVERY, A.F., BARRY, S. and COLEMAN, L.J. (1978). Collaborative experiments on testing the mould resistance of paint films. *Int. Biod. Bull.* 14(1). 1-10

(**) Percentual da área da superfície avaliada por face do bloco de gesso

4. Métodos para avaliação

4.1. Métodos de avaliação de desempenho

4.1.1. Desempenho estrutural

Os métodos de avaliação através dos cálculos para as vedações verticais internas, sem função estrutural, estão previstos no item 7.2 da ABNT NBR 15575-4.

4.1.1.1. Resistência a impactos de corpo mole

A verificação da resistência e do deslocamento das alvenarias em bloco de gesso deve ser realizada por meio de ensaios de impacto de corpo mole em laboratório ou em campo, conforme método definido na ABNT NBR 11675.

As medições de deslocamentos podem ser feitas com extensômetros, paquímetros, réguas ou equipamentos semelhantes.

O corpo-de-prova deve incluir todos os componentes típicos da vedação, bem como suas fixações e vinculações.

4.1.1.2. Resistência a impactos de corpo duro

A verificação da resistência provocada pelo impacto de corpo duro deve ser feita por meio de ensaios em laboratório ou em campo, devendo o corpo-de-prova representar fielmente as condições de obra, inclusive tipos de apoio/vinculações.

Adota-se o método de ensaio de impacto de corpo duro definido na ABNT NBR 11675, ou no Anexo B da ABNT NBR 15575-4.

4.1.1.3. Solicitações transmitidas por portas para as paredes

A verificação das solicitações transmitidas por portas para as paredes deve ser realizada a partir de dois ensaios, realizados em laboratório ou em campo:

—Fechamento brusco da porta – conforme Anexo F da ABNT NBR 15930-2;

—Impacto de corpo-mole – conforme Anexo E da ABNT NBR 15930-2.

4.1.1.4. Resistência às solicitações de cargas de peças suspensas

Método de avaliação conforme Item 7.3 da ABNT NBR 15575-4.

4.1.2. Segurança contra incêndio

Os métodos de avaliação quanto à segurança contra incêndio abrangem propostas de ensaios de resistência ao fogo de elementos construtivos e de reação ao fogo de produtos destinados ao acabamento superficial dos elementos, envolvendo ensaios para determinação da incombustibilidade e da propagação superficial de chama.

A avaliação deve ser realizada considerando-se todos os elementos que compõem a vedação e suas vinculações (encunhamento e travamentos laterais), devendo os ensaios ser realizados como efetivamente constará no Documento de Avaliação Técnica.

4.1.2.1. Dificuldade de inflamação generalizada

Os materiais de revestimento e acabamento das paredes, pisos e faces internas de cobertura devem ser ensaiados conforme a NBR 9442, como preconizado no Item 8.2 da ABNT NBR 15575-4.

As paredes construídas a base de gesso com ou sem revestimento a base de pintura ou cerâmica, são considerados incombustíveis e não propagadores de chama.

4.1.2.2. Dificuldade de propagar o incêndio para unidades contíguas

Para os elementos sem função estrutural, constituintes do SVVIE, a resistência ao fogo deve ser comprovada por meio de ensaios realizados em laboratório conforme ABNT NBR 10636.

4.1.3. Estanqueidade à água

4.1.3.1. Estanqueidade de vedações verticais internas com incidência direta de água – Áreas molhadas

Análise de projeto ou realização de ensaio de estanqueidade, conforme método estabelecido no Anexo D da ABNT NBR 15575-4.

O nível mínimo para aceitação é o M (denominado mínimo), ou seja, atende às premissas de projeto, além de que, quando realizada análise de projeto ou ensaio de acordo com o Anexo D atende aos critérios indicados no item 10.2.1 da ABNT NBR 15575-4.

4.1.3.2. Estanqueidade de vedações verticais internas em contato com áreas molháveis

Analisar o projeto ou proceder à inspeção visual a 1,0 m de distância, quando em campo.

O nível mínimo para aceitação é o M (denominado mínimo), ou seja, atende às premissas de projeto e atende ao critério indicado no item 10.2.2 da ABNT NBR 15575-4.

4.1.4. Desempenho acústico

4.1.4.1. Isolação sonora entre ambientes promovida pelas paredes internas – ensaio de laboratório – R_w

Realização de ensaios segundo método de precisão realizado em laboratório, conforme Item 12.2.1.1 da NBR 15575-4.

4.1.4.2. Isolamento sonoro entre ambientes promovida pelas paredes internas – ensaio de campo – $D_{nT,w}$

Realização de ensaios segundo método de engenharia realizado em campo, conforme Item 12.2.1.2 da NBR 15575-4.

4.1.5. Durabilidade e manutenibilidade

A durabilidade tanto deve ser avaliada mediante análise de projeto e das características dos materiais empregados, quanto por ensaios específicos, como resistência ao crescimento de fungos, e inspeções técnicas.

A análise de projeto das especificações técnicas e a inspeção em campo são ferramentas indispensáveis, e podem identificar incompatibilidades de materiais, além de detalhes construtivos que possam afetar a durabilidade das vedações verticais em bloco de gesso.

4.1.5.1. Vida útil de projeto dos elementos

Verificação do atendimento aos prazos constantes no Anexo C da ABNT NBR 15575-1 e verificação das intervenções previstas no manual de operação, uso e manutenção, fornecido pelo incorporador e/ou pela construtora.

4.1.5.2. Manutenibilidade dos elementos

Análise de projeto e do Manual de operação, uso e manutenção.

O Manual de operação, uso e manutenção deve conter a definição da VUP e dos seus componentes. Além de indicar os períodos de manutenção preventiva e de eventuais substituições de componentes e materiais.

Devem conter também informações importantes de uso, como sistemas de fixação a serem empregados para cada tipo de carga e peça a ser fixada nas paredes e tetos, posicionamento e formas de realizar inspeções e manutenções nas instalações hidráulicas, elétricas e de comunicações, além das demais informações pertinentes.

4.1.5.3. Exposição à agressividade ambiental

Expor uma parede ou protótipo a condições climáticas naturais durante 06 meses, sendo recomendável a exposição por 12 meses. Pode-se ainda avaliar a exposição à agressividade ambiental por condições reais de uso (APO), em obras com mais de 12 meses de uso.

4.1.5.4. Resistência à corrosão de dispositivos de fixação

Verificar se o projeto define: proteção contra contato direto de dispositivos ou componentes sujeitos à oxidação com blocos de gesso e detalhes dessa proteção, além de prevenir o contato entre metais de diferentes potenciais eletrolíticos utilizados nas esquadrias, evitando corrosão galvânica.

4.1.5.5. Resistência ao crescimento de fungos

Avaliar a resistência ao crescimento de fungos em blocos de gesso através de ensaios em laboratório, segundo o método adaptado da ASTM D-3273-05.

Corpos de prova (parte de um bloco de gesso) devem ser inoculados com uma solução mista contendo $10.000.000 \pm 200.000$ esporos por ml de solução, de cada uma das seguintes espécies de fungo:

Tabela 10 – Espécies de fungos

ESPÉCIE DE FUNGO	Nº IPT	Nº ATCC ¹
<i>Aspergillus Níger</i>	M46	6275
<i>Aureobasidium pullulans</i>	M50	9348
<i>Penicillium sp.</i>	M55	9849

A seguir, são incubados em câmara úmida durante quatro semanas e avaliados semanalmente (7, 14, 21 e 28 dias) ambas as faces dos corpos-de-prova por inspeção visual.

5. Análise global do desempenho do produto

Os relatórios específicos de análise e de ensaios são consolidados em um Relatório Técnico de Avaliação, no qual é apresentada uma síntese do desempenho global do produto, considerando a análise de todos os resultados obtidos no processo de avaliação técnica, realizado no âmbito do SINAT, incluindo os ensaios de caracterização e de desempenho, com base nas exigências especificadas nessa Diretriz.

6. Controle da qualidade na produção e na montagem

Os DATEcs devem definir os critérios de fiscalização, inspeção e o recebimento das alvenarias. Os principais elementos que devem ser objeto de inspeção são:

- Espessura da alvenaria – deve estar de acordo com o projeto específico de alvenaria em blocos de gesso;
- Posicionamento/locação – deve ser verificada antes do início da montagem da alvenaria e comprovada após a alvenaria montada, devendo estar de acordo com as dimensões do projeto específico;
- Planeza da parede – deve ser verificada durante a montagem da alvenaria e comprovada após a alvenaria montada, não devendo apresentar distorção maior que 0,25%. Para esta verificação pode ser empregada régua de metal com tamanho mínimo de 2,0m, posicionando-a em diversos pontos da parede;
- Prumo – deve ser verificado durante a montagem da alvenaria e comprovado após a alvenaria montada;
- Nível – deve ser verificado durante a montagem da alvenaria e comprovado após a alvenaria montada. Esta verificação pode ser feita com nível laser ou mangueira de nível.

O controle da qualidade é realizado tanto na fase de produção das paredes, quanto na fase de montagem do edifício, no canteiro de obras, conforme itens 6.1 e 6.2.

Tanto a auditoria inicial, antes da concessão do DATec, como as auditorias periódicas, após concessão do DATec, serão realizadas considerando a fase de produção e a fase de montagem. As auditorias técnicas, após concessão do DATec, serão realizadas semestralmente.

Para renovação do DATec serão apresentados os relatórios de auditorias técnicas (incluindo verificação de unidades em execução e verificação do comportamento de unidades em uso).

A Tabela 11 mostra as atividades a serem controladas pelo produtor, os documentos que devem balizar tal controle e a frequência com que esses controles (verificações) devem ocorrer.

Tabela 11 – Atividades objeto de controle na produção

Atividade a ser controlada pelo produtor	Procedimentos de controle a serem elaborados pelo produtor e verificados pela ITA
Controle de aceitação de materiais	Procedimento de controle de aceitação de materiais (itens e frequência de controle – ver Tabela 17)
Controle e inspeção das etapas de produção	Procedimento que conste a verificação das seguintes atividades: nivelamento das mesas e conformidades das réguas, limpeza das fôrmas, proporção e mistura do gesso e água, desmoldagem, transporte e armazenamento
Controle de aceitação dos componentes pré-moldados após desenforma	Procedimento de controle de aceitação de elementos (itens e frequência de controle)

A instituição técnica avaliadora (ITA) pode, a seu critério, solicitar a verificação de resultados de ensaios (realizar ensaios de controle – contra prova) e verificar a conformidade do procedimento de execução com a prática de controle da empresa produtora dos blocos de gesso e do gesso cola.

6.1. Controle de aceitação de materiais e componentes

A Tabela 12 mostra os principais elementos de controle de recebimento dos materiais e componentes utilizados na construção das alvenarias em blocos de gesso. O controle deve ser apresentado pelo proponente da tecnologia e/ou construtor à ITA através de documentação/procedimentos.

Tabela 12 – Controle de aceitação de materiais: métodos e frequências de avaliação

Item	Material / componente	Requisito	Método de avaliação	Amostragem / Frequência de inspeção do produto
1	Materiais e componentes da alvenaria			
1.1	Bloco de Gesso	Tipo, dimensões, peso do bloco, compressão, dureza, absorção de água, resistência à flexão	ABNT NBR 16494	6 amostras por lote de no máximo 900 unidades
		Armazenamento e estocagem em canteiro	Inspeção visual	Todos os lotes
		Tolerâncias geométricas do bloco	ABNT NBR 16494	10% do lote, para cada tipo de bloco
		Uniformidade de cor, ausência de vazios superficiais e manchas	Inspeção visual	10% do lote, para cada tipo de bloco
		Ausência de manchas amareladas na superfície	Inspeção visual	10% do lote, para cada tipo de bloco
1.2	Gesso cola	Relação Água(l)/Gesso (Kg), espraçamento, tempo para início e fim de aplicação, absorção de água e resistência ao arrancamento	ABNT NBR 16575	2 sacos por lote de 500 sacos
		Armazenamento e estocagem em canteiro	Inspeção visual	Todos os lotes
		Condições de embalagem e validade do produto	Inspeção visual	10% do lote, para cada tipo de gesso cola
OBS.: caso não se constate conformidade dimensional, presença sistemática de vazios superficiais e de manchas, o lote não deverá ser aceito.				

6.2. Controle da montagem em canteiro de obras

A Tabela 13 apresenta as atividades a serem controladas pelo executor/montador dos elementos pré-moldados no seu local definitivo. A Tabela 13 apresenta ainda as tolerâncias aceitáveis após a construção das alvenarias. Estas atividades devem constar de procedimento de montagem do sistema. A conformidade e aplicabilidade desse procedimento será verificado pela ITA.

Tabela 13 – Atividades a verificar durante a construção

Item	Etapas	Requisito	Método de avaliação
1	Existência de projeto executivo na obra	Projeto compatibilizado	Inspeção visual
2	Armazenamento dos blocos de gesso e do gesso cola no pavimento	Conforme especificação de projeto executivo e planejamento da execução	Inspeção visual baseada em projeto e procedimento de execução
3	Transporte e manuseio dos blocos		
4	Locação das paredes e elevação dos blocos na alvenaria conforme projeto		
5	Travamento das paredes durante montagem		
6	Controle – ligação entre alvenaria e demais elementos (paredes externas e estrutura)		
7	Verificação do alinhamento dos blocos na alvenaria		
8	Verificação da continuidade da camada de gesso cola na união entre os blocos da alvenaria		
9	Tratamento de juntas entre paredes/estrutura		
10	Verificação dos vãos de portas		
11	Verificação das dimensões dos ambientes internamente		
12	Verificação da fixação das esquadrias das portas com as paredes	Estanqueidade e estética das juntas entre painel e esquadrias	

Tabela 14 – Tolerâncias dimensionais após construção das alvenarias

Tipo de tolerância	Tolerâncias (mm)
Alinhamento das alvenarias – por parede	0,5%
Dimensões das juntas entre elementos	±2mm

ANEXO A

Determinação da resistência à compressão – Blocos de gesso Método de ensaio

1.Princípio

A resistência à compressão é determinada através da carga normal aplicada sobre a área transversal do corpo de prova devidamente aparelhado para receber carga normal ao seu comprimento.

2.Amostragem

Deverão ser ensaiadas amostras de, no mínimo, de três blocos de gesso em cada lote.

3.Preparação das amostras para realização dos ensaios

Pesar todos os blocos e colocá-los para secar até peso constante. Será considerado peso constante quando a diferença de pesagem após 24 h for menor que 0,1% do peso total.

A secagem poderá ser realizada de duas formas:

- Método A – Estocagem em sala ventilada a 23 ± 2 °C e $50 \pm 5\%$ de umidade relativa (U%);
- Método B – Estocagem em cabine de secagem a 40 ± 2 °C e deixar esfriar até a temperatura da sala.

4.Aparelho

Prensa com célula de carga de capacidade máxima de 200KN, pratos paralelos e planos.

5. Metodologia

Amostras, remanescentes do ensaio de resistência à flexão, devem ser cortados e aparelhados de forma a ter altura, na direção do comprimento, igual ao dobro da largura da amostra ensaiada.

As superfícies de topo da amostra devem estar paralelas e planas (lixadas).

6.Expressão dos resultados

O resultado obtido pela fórmula abaixo, deve ser expresso em MPa:

$$R_c = \frac{P}{10 \times A_{liq}}$$

Onde:

Rc – Resistência à compressão (MPa);

P – Carga de ruptura (kN);

Aliq – Área líquida da seção transversal (cm²);