

Diretrizes para Avaliação Técnica de Produtos

DIRETRIZ SINAT

Nº 009

Sistema de vedação vertical externa, sem
função estrutural, em perfis leves de aço,
multicamadas, com fechamentos em chapas
delgadas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	OBJETO	1
1.2	RESTRIÇÕES DE USO	5
1.3	CAMPO DE APLICAÇÃO	5
1.4	TERMINOLOGIA	6
1.5	DOCUMENTOS COMPLEMENTARES.....	7
2	CARACTERIZAÇÃO DOS COMPONENTES E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.....	10
3	REQUISITOS E CRITÉRIOS DE DESEMPENHO E DE DURABILIDADE	14
3.1	DESEMPENHO ESTRUTURAL	15
3.1.1	ESTABILIDADE E RESISTÊNCIA ESTRUTURAL	15
3.1.2	SOLICITAÇÕES DE CARGAS PROVENIENTES DE PEÇAS SUSPENSAS ATUANTES NOS SVVE, SEM FUNÇÃO ESTRUTURAL, EM PERFIS LEVES DE AÇO, MULTICAMADAS, COM FECHAMENTO EM CHAPAS DELGADAS	16
3.1.2.1	CARGAS APLICADAS NA FACE INTERNA DO SISTEMA	16
3.1.2.2	CARGAS APLICADAS NA FACE EXTERNA DO SISTEMA	17
3.1.3	RESISTÊNCIA A IMPACTOS DE CORPO MOLE.....	18
3.1.4	SOLICITAÇÕES TRANSMITIDAS POR PORTAS PARA AS PAREDES.....	19
3.1.5	IMPACTO DE CORPO DURO	19
1	19
3.1.6	CARGAS DE OCUPAÇÃO INCIDENTES EM PARAPEITOS DE JANELAS.....	20
3.2	SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	21
3.2.1	DIFICULTAR A OCORRÊNCIA DA INFLAMAÇÃO GENERALIZADA.....	21
3.2.2	DIFICULTAR A PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO	22
3.2.3	DIFICULTAR A PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO E PRESERVAR A ESTABILIDADE ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO.....	22
3.3	ESTANQUEIDADE.....	23
3.3.1	INFILTRAÇÃO DE ÁGUA - EDIFÍCIOS ATÉ 5 PAVIMENTOS.....	23
3.3.2	INFILTRAÇÃO DE ÁGUA - EDIFÍCIOS COM MAIS DE 5 PAVIMENTOS	25
3.3.3	UMIDADE DECORRENTE DA OCUPAÇÃO DO IMÓVEL	26
3.4	DESEMPENHO TÉRMICO.....	26
3.4.1	ADEQUAÇÃO DE PAREDES EXTERNAS	27
3.5	DESEMPENHO ACÚSTICO	27
3.5.1	NÍVEIS DE RUÍDO ADMITIDOS NA EDIFICAÇÃO.....	27
3.6	DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE	28
3.6.1	ESTANQUEIDADE ANTES E DEPOIS DE CICLOS DE CALOR E CHOQUE TÉRMICO.....	28
3.6.2	ENVELHECIMENTO NATURAL	28
3.6.3	VIDA ÚTIL DE PROJETO DOS SISTEMAS.....	28
3.6.4	MANUTENIBILIDADE DOS SISTEMAS.....	29
4	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES	29

5	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS SVVE, SEM FUNÇÃO ESTRUTURAL, EM PERFIS LEVES DE AÇO, MULTICAMADAS, COM FECHAMENTO EM CHAPAS DELGADAS SEM FUNÇÃO ESTRUTURAL	38
5.1	DESEMPENHO ESTRUTURAL	38
5.1.1	ESTABILIDADE E RESISTÊNCIA ESTRUTURAL DOS SVVE, SEM FUNÇÃO ESTRUTURAL, EM PERFIS LEVES DE AÇO, MULTICAMADAS, COM FECHAMENTO EM CHAPAS DELGADAS SEM FUNÇÃO ESTRUTURAL	38
5.1.2	SOLICITAÇÕES DE CARGAS PROVENIENTES DE PEÇAS SUSPENSAS ATUANTES NOS SISTEMAS DE VEDAÇÕES EXTERNAS E INTERNAS	38
5.1.2.1	CARGAS APLICADAS NA FACE INTERNA DO SISTEMA	38
5.1.2.2	CARGAS APLICADAS NA FACE EXTERNA DO SISTEMA	38
5.1.3	RESISTÊNCIA A IMPACTOS DE CORPO MOLE	38
5.1.4	SOLICITAÇÕES TRANSMITIDAS POR PORTAS PARA AS PAREDES	39
5.1.5	IMPACTO DE CORPO DURO	39
5.1.6	CARGAS DE OCUPAÇÃO INCIDENTES EM PARAPEITOS DE JANELAS	39
5.2	SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	39
5.2.1	DIFICULTAR A OCORRÊNCIA DA INFLAMAÇÃO GENERALIZADA	39
5.2.2	DIFICULTAR A PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO	40
5.2.3	DIFICULTAR A PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO E PRESERVAR A ESTABILIDADE ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO	40
5.3	ESTANQUEIDADE	40
5.3.1	INFILTRAÇÃO DE ÁGUA - EDIFICAÇÕES ATÉ 5 PAVIMENTOS	40
5.3.2	INFILTRAÇÃO DE ÁGUA - EDIFICAÇÕES COM MAIS DE 5 PAVIMENTOS	40
5.3.3	UMIDADE NAS VEDAÇÕES VERTICAIS EXTERNAS DECORRENTE DA OCUPAÇÃO DO IMÓVEL	40
5.4	DESEMPENHO TÉRMICO	41
5.4.1	ADEQUAÇÃO DE PAREDES EXTERNAS	41
5.5	DESEMPENHO ACÚSTICO	41
5.5.1	NÍVEIS DE RUÍDO ADMITIDOS NA EDIFICAÇÃO	42
5.6	DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE	42
5.6.1	ESTANQUEIDADE ANTES E DEPOIS DE CICLOS DE CALOR E CHOQUE TÉRMICO	42
5.6.2	ENVELHECIMENTO NATURAL	42
5.6.3	VIDA ÚTIL DE PROJETO	43
5.6.4	MANUTENIBILIDADE DOS SISTEMAS	43
6	ANÁLISE GLOBAL DO DESEMPENHO DO PRODUTO	43
7	CONTROLE DA QUALIDADE NA MONTAGEM	43
7.1	CONTROLE DE ACEITAÇÃO DE MATERIAIS E COMPONENTES EM CANTEIRO DE OBRAS	44
7.2	CONTROLE DA MONTAGEM EM CANTEIRO DE OBRAS	45

DIRETRIZ PARA AVALIAÇÃO TÉCNICA DE SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL EXTERNA, SEM FUNÇÃO ESTRUTURAL, EM PERFIS LEVES DE AÇO, MULTICAMADAS, COM FECHAMENTOS EM CHAPAS DELGADAS

1 INTRODUÇÃO

1.1 Objeto

O objeto dessa diretriz são os sistemas de vedação vertical externa (SVVE), sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas. Entre as chapas é colocada uma camada de isolamento. A chapa cimentícia que faz o fechamento externo é coberta com uma argamassa, que tem a função de proteção do sistema e não se constitui em acabamento final. O acabamento final – que pode ser um sistema de pintura, textura, revestimento cerâmico ou pétreo etc. – não é objeto dessa diretriz. As possíveis formações do sistema são ilustradas nas figuras 1 a 8, a seguir, e a constituição básica das camadas pode ser vista na tabela 1.

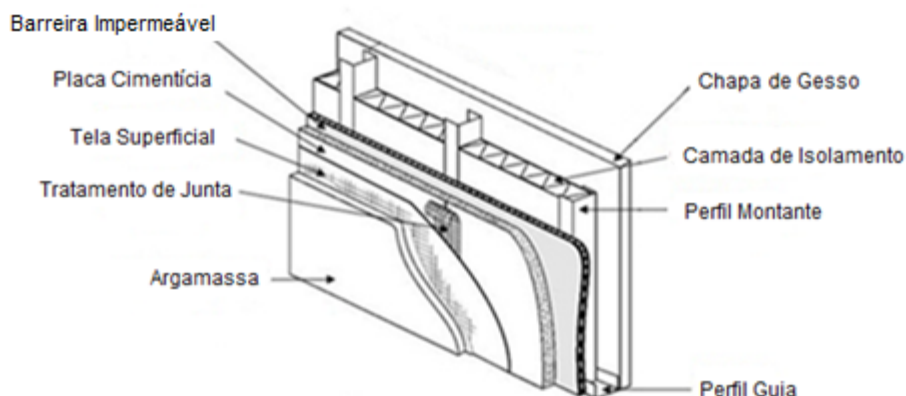


Figura 1 – Estrutura básica do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento interno com uma chapa de gesso

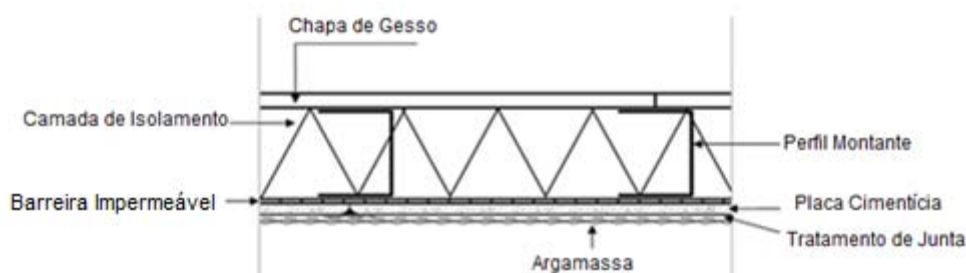


Figura 2 – Estrutura básica do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento com uma chapa de gesso – corte

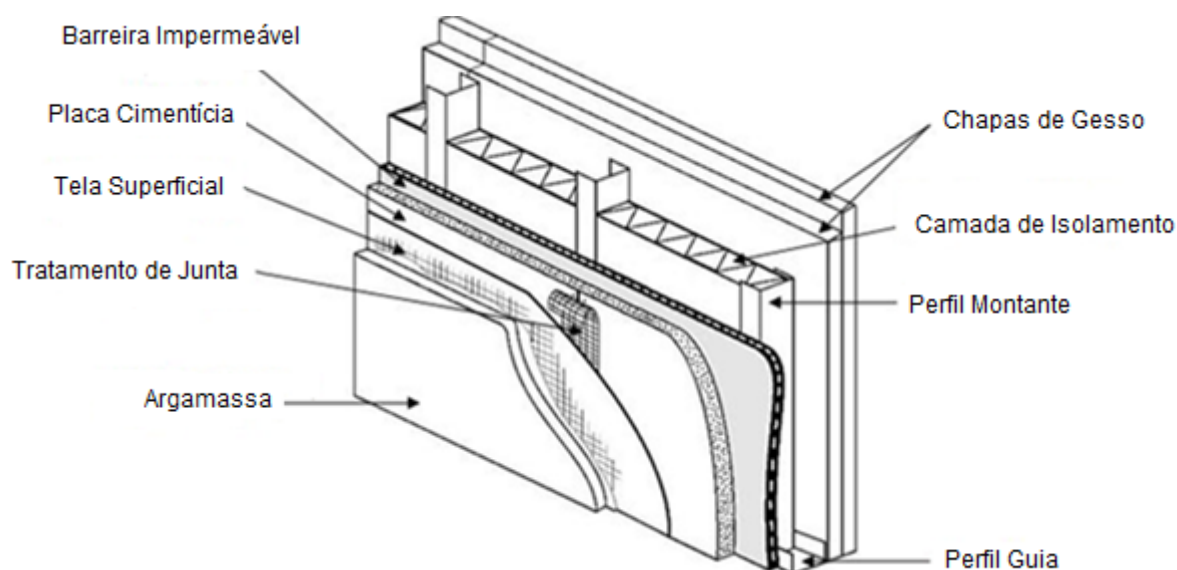


Figura 3 – Estrutura básica do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas – fechamento interno com duas chapas de gesso

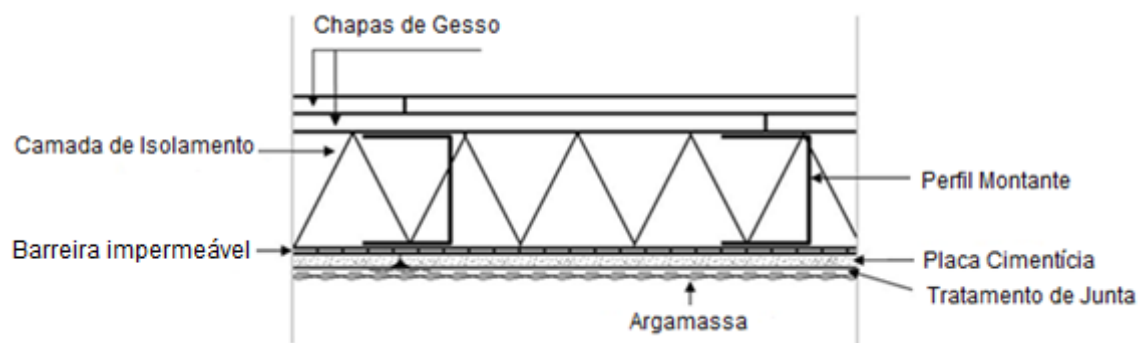


Figura 4 – Estrutura básica do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas – fechamento interno com duas chapas de gesso – corte

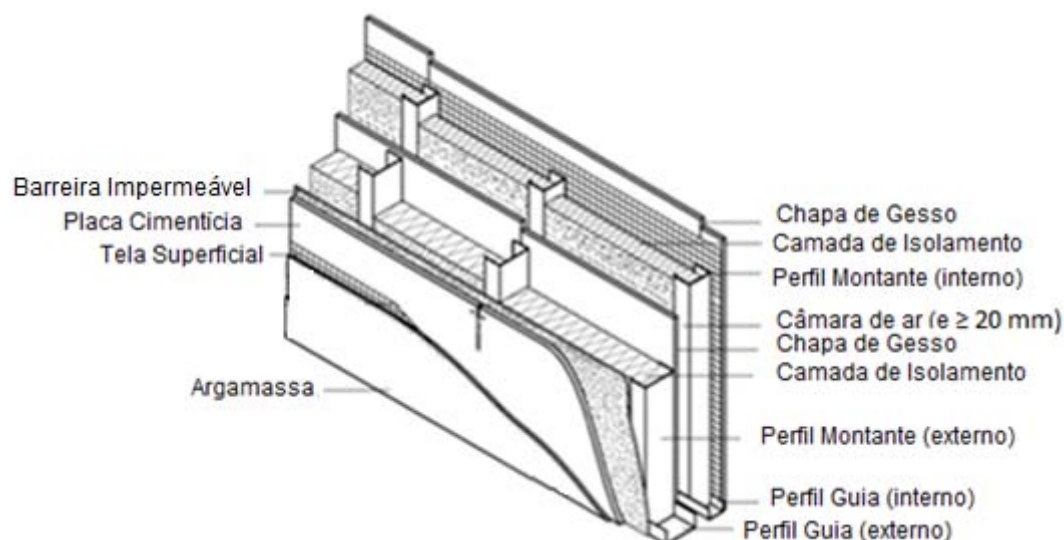


Figura 5 – Estrutura do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas, com dupla camada de perfis metálicos e chapa de gesso entre essas camadas

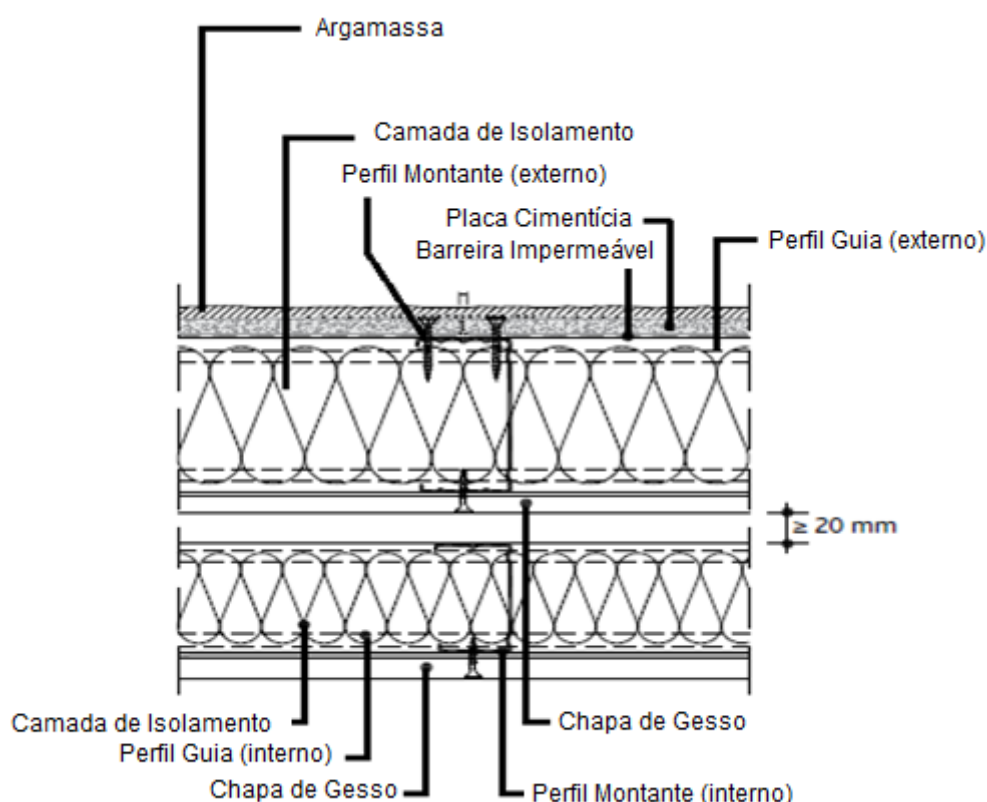


Figura 6 – Estrutura do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas, com dupla camada de perfis metálicos e chapa de gesso entre essas camadas – corte

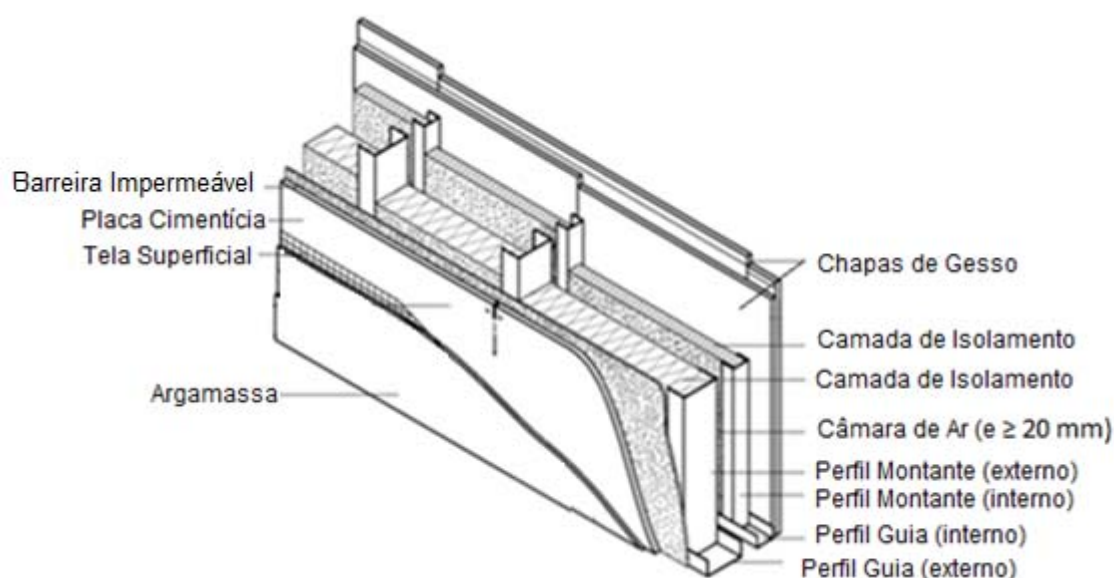


Figura 7 – Estrutura do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas, com dupla camada de perfis metálicos sem chapa de gesso entre essas camadas

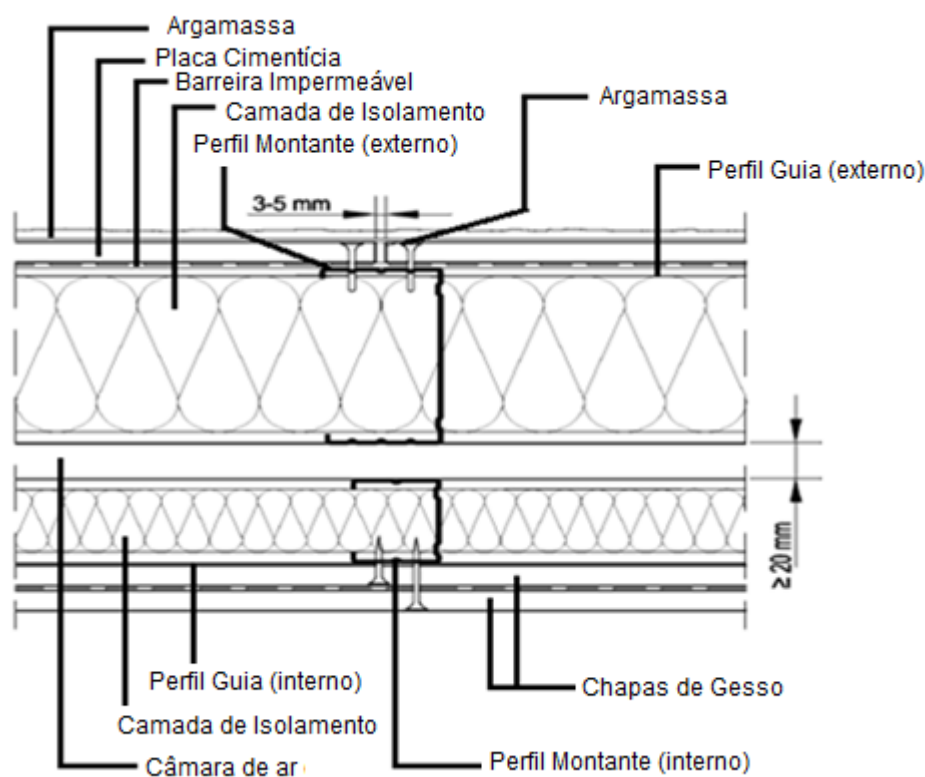


Figura 8 – Estrutura do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas, com dupla camada de perfis metálicos sem chapa de gesso entre essas camadas – corte

Tabela 1 – Composição básica do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas

Camada	Descrição	Componentes
1ª camada	Face exterior	Placa cimentícia Elementos de fixação Tratamento de juntas da face externa Tela e argamassa
2ª camada	Camada impermeável	Barreira impermeável Elemento de fixação da lâmina ou membrana
3ª camada	Estrutura metálica	Perfis montantes e perfis guias (camada simples ou dupla, com ou sem chapa de gesso entre as camadas)
4ª camada	Isolamento	Produtos para isolamento térmico ou acústico
5ª camada	Face interna	Chapas de gesso para <i>drywall</i> (camada simples ou dupla) Elementos de fixação Tratamento de juntas da face interna

1.2 Restrições de uso

Os sistemas objeto dessa diretriz não se aplicam à execução de guarda-corpos. Outras restrições, quando houver, devem ser registradas nos Documentos de Avaliação Técnica – DATec.

1.3 Campo de aplicação

Essa diretriz contém as condições – requisitos, critérios e ensaios – para avaliação dos SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas a serem aplicados em edificações habitacionais. Restrições devem ser consignadas nos DATec.

Alguns sistemas convencionais, como sistema estrutural da edificação e sistemas prediais (hidrossanitários e elétricos, por exemplo), não são objeto dessa diretriz, mas apresentam interfaces com os sistemas aqui tratados. Essas interfaces são consideradas nessa diretriz.

1.4 Terminologia

Para efeito desta Diretriz valem as definições constantes na NBR 15575 e nos demais documentos técnicos complementares. São definições específicas, ou importantes, dessa Diretriz:

Absorventes acústicos: são denominados de absorventes acústicos os materiais, de baixa densidade, que se destacam por absorver o som. Em geral, são materiais porosos (lã de vidro, lã de rocha, poliuretano, fibras de madeira, vermiculita, fibras cerâmicas, cortiça, tecidos, tapetes etc.).

Argamassa: massa para proteção do sistema, à base de cimento reforçado com resina sintética que deverá ser aplicada com de modo a obter uma camada de aproximadamente 5 mm antes da colocação da tela e de 2 mm após esta colocação. Pode ser aplicada manualmente ou com uma máquina de projeção de argamassa.

Barreira impermeável: não-tecido impermeável à água e permeável ao vapor de água.

Chapas de gesso para drywall: chapas fabricadas industrialmente mediante um processo de laminação contínua de uma mistura de gesso, água e aditivos entre duas lâminas de cartão, onde uma é virada sobre as bordas longitudinais e coladas sobre a outra.

Componentes de fechamento: placas ou chapas fixadas nos perfis de aço, constituindo as faces das paredes.

Componentes do acabamento: sistemas de pintura, *sidings*, cerâmicas e outros materiais que não colaboram na estruturação das paredes, tendo funções estéticas e de proteção do sistema construtivo. Esses componentes não fazem parte dessa diretriz.

Contraverga: perfil utilizado horizontalmente no limite inferior das aberturas (janelas e outras).

Espessura nominal: espessura declarada do componente.

Guia: perfil utilizado como base e topo de paredes.

Fita para tratamento de juntas: fita que ficará embutida na massa para tratamento de juntas dissimuladas da face interna do sistema.

Montante: perfil utilizado verticalmente na composição de paredes.

Perfil metálico: perfil obtido por dobramento em prensa dobradeira de tiras cortadas de chapas ou bobinas, ou por conformação contínua em conjunto de matrizes rotativas a partir de bobinas laminadas a frio ou a quente, ambas as operações realizadas com o aço em temperatura ambiente (NBR 6355).

Perfis em PVC: são peças cuja função é auxiliar no gerenciamento de água e proteção da fachada. Usadas em juntas de dilatação, estruturas de reforço de cantos, execução de acabamentos e pingadeiras etc.

Placa cimentícia: placas planas formadas pela mistura de pasta de cimento e fibras, ou pasta de cimento e agregados, com reforços em fibras, malhas ou telas.

Sistema de vedação vertical externo (SVVE): parte da edificação habitacional que limita verticalmente a edificação, tal como as fachadas.

Telas para revestimento: malha com função de para combater possíveis fissuras, e que deverá ficar embutida na argamassa.

Tela para tratamento de juntas: malha que ficará embutida na argamassa para tratamento de juntas dissimuladas na face externa do sistema.

Verga: perfil utilizado horizontalmente no limite superior das aberturas (portas, janelas e outras).

1.5 Documentos complementares

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

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

ABNT NBR 5674:2012 – Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção

ABNT NBR 6123:1988 e Errata 1:1990 – Forças devidas ao vento em edificações

ABNT NBR 6673:1981 – Produtos planos de aço – Determinação das propriedades mecânicas à tração.

ABNT NBR 7008:2003 – Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente – Especificação

ABNT NBR 7397:2007 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Determinação da massa do revestimento por unidade de área – Método de ensaio.

ABNT NBR 7398:2009 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento – Método de ensaio.

ABNT NBR 7400:2009 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio.

ABNT NBR 8094:1983 – Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à névoa salina – Método de Ensaio.

ABNT NBR 9622:1986 – Plásticos – Determinação das Propriedades Mecânicas à Tração – Método de Ensaio.

ABNT NBR 9442:1988 – Materiais de construção – Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante – Método de ensaio.

ABNT NBR 10041:2010 – Elementos de Fixação – Parafusos auto atarraxantes com cabeça escareada e fenda cruzada – Dimensões.

ABNT NBR 10636:1989 – Paredes divisórias sem função estrutural – Determinação da resistência ao fogo – Método de ensaio.

ABNT NBR 10821-2:2011 Esquadrias externas para edificações. Parte 2: Requisitos e Classificação.

ABNT NBR 10821-3:2011 Esquadrias externas para edificações. Parte 3: Métodos de ensaio.

ABNT NBR 11356:1989 – Isolantes térmicos à base de fibras minerais: painéis, mantas e feltros – Determinação das dimensões e massa específica aparente – Método de Ensaio.

ABNT NBR 11675:2011 – Divisórias leves internas moduladas – Verificação da resistência a impactos – Método de Ensaio.

ABNT NBR 13276:2005 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Preparo da mistura e determinação do índice de consistência.

ABNT NBR 13277:2005 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da retenção de água.

ABNT NBR 13278:2005 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado.

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 13280:2005 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa aparente no estado endurecido.

ABNT NBR 13281:2005 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos.

ABNT NBR 14037:2011 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos

ABNT NBR 14715-1:2010 – Chapas de gesso para drywall Parte 1: Requisitos

ABNT NBR 14715-2:2010 – Chapas de gesso para drywall Parte 2: Métodos de ensaio

ABNT NBR 14718:2008 – Guarda-corpos para edificação

ABNT NBR 14913:2011 – Fechadura de embutir – Requisitos, classificação e métodos de ensaio

ABNT NBR 14432:2001 – Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento.

ABNT NBR 15217:2009 – Perfis de aço para sistemas construtivos em chapas de gesso para “drywall” – Requisitos e métodos de ensaio.

ABNT NBR 15220-2:2008 – 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.

ABNTNBR15220-3:2005 – Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social.

ABNT NBR 15258:2005 – Argamassa para revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência potencial de aderência à tração.

ABNT NBR 15259:2005 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da absorção de água por capilaridade e do coeficiente de capilaridade.

ABNT NBR 15261:2005 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da variação dimensional (retração ou expansão linear).

ABNT NBR 15498:2007 – Placa plana cimentícia sem amianto – Requisitos e métodos de ensaio.

ABNT NBR 15758:2009 – Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall – Projeto e procedimentos executivos para montagem. Parte 3: Requisitos para sistemas usados como revestimentos.

ABNT NBR 15575-1:2012 – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais.

ABNT NBR 15575-2:2012 – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho – Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais.

ABNT NBR 15575-3:2012 – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos internos.

ABNT NBR 15575-4:2012 – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho – Parte 4: Sistemas de vedações verticais externas e internas.

ABNT NBR 15930-2:2011 – Portas de madeira para edificações – Parte 2: Requisitos.

American Society for Testing Materials (ASTM):

ASTM C177:2010 – Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus

ASTM C612:2010 – Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation

ASTM E662:2009 – Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials

International Organization Standardization (ISO):

ISO 1182:2010 – Reaction to fire tests for products – non – combustibility test

ISO 10140-2:2010, Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements – Part 2: Measurement of airborne sound insulation.

ISO 10666:1999 – Drilling screws with tapping screws thread – mechanical and functional properties.

ISO 140-5:1998 – Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 5: Field measurements of airborne sound insulation of façade elements and façades.

ISO 717-1:1996 – Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of buildings elements – Part 1: Airborne sound insulation.

ISO 10052:2004 – Acoustics – Field measurements of airborne and impact sound insulation and of service equipment sound – Survey method.

Normas européias – EN:

EN 13496:2003 – Thermal insulation products for building applications – Determination of the mechanical properties of glass fibre meshes.

EN 13823:2002 – Reaction to fire tests for building products – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item (SBI).

EN 14566+A1:2009 – Mechanical fasteners for gypsum plasterboard systems – Definitions, requirements and test methods

EN ISO 11925-2:2010 – Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test.

2 CARACTERIZAÇÃO DOS COMPONENTES E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os componentes que fazem parte dos SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas são:

- a) Perfis metálicos;
- b) Parafusos de fixação;
- c) Fechamento interno ou externo com chapas cimentícias;
- d) Fechamento interno em chapas para *drywall*;
- e) Materiais para isolamento térmico;
- f) Materiais para isolamento acústico;
- g) Componentes para juntas visíveis;
- h) Argamassa e fita ou tela para juntas dissimuladas;
- i) Barreiras impermeáveis;
- j) Tela para revestimento externo;
- k) Argamassa para proteção da face externa do sistema, sem função de acabamento final.

As principais características desses componentes, as quais devem constar nos projetos e ser objeto de análise são descritas nas tabelas 2 a 11.

Tabela 2 – Caracterização dos perfis metálicos utilizados nos SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas

Item	Requisito	Indicador de conformidade	Norma
1.1	Resistência mínima de escoamento	230 Mpa	NBR 6673
1.2	Proteção contra corrosão – massa do revestimento por unidade de área	Mínimo de 275 g/m ² (Z275)	NBR 7008
1.3	Proteção contra corrosão – aderência do revestimento	Após o ensaio, não pode haver destacamento da camada de zinco	NBR 7398
1.4	Proteção contra corrosão – uniformidade do revestimento	Após 4 imersões em solução de sulfato de cobre não deve aparecer depósito de cobre	NBR 7400
1.5	Resistência à corrosão	360 horas de salt spray sem corrosão vermelha	NBR 8094
1.6	Espessura mínima	≥ 0,80 mm	

Tabela 3 – Caracterização da placa cimentícia utilizada no SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas

Item	Requisito	Indicador de conformidade	Norma
2.1	Classificação	Classe A – para uso externo e interno em molháveis.	NBR 15498
2.2	Espessura, comprimento e largura	Espessura mínima = 12,0 mm Comprimento máximo = 1200 mm Largura máxima = 2400 mm	
2.2	Dimensão e geometria	Variação de largura e comprimento: ± 2 mm/m; Desvio de linearidade das bordas: ± 3 mm/m; Variação de espessura: $\pm 10\%$; Desvio de esquadro das placas: 4mm/m.	NBR 15498
2.3	Densidade aparente	Conforme especificação do fabricante	
2.4	Resistência mecânica (resistência à tração na flexão)	A média dos resultados de ensaio realizados nas duas direções, na condição saturada > 4MPa (Classe A - Categoria 2). A razão entre as resistências nos sentidos longitudinal e transversal e razão entre as resistências nos estados saturado e de equilíbrio deve ser $\geq 0,50$.	
2.5	Comportamento sob ação do fogo	A placa deve ser: Incombustível (segundo ISO 1182). Se combustível (segundo ISO 1182), a placa deverá ter índice superficial de propagação de chamas (IP – segundo NBR 9442) ≤ 25 e densidade óptica de fumaça (DM – segundo ASTM E 662) ≤ 450	ISO 1182 NBR 9442 ASTM E 662
2.6	Permeabilidade à água	Em situações de ensaios podem aparecer traços de umidade na face inferior das placas, porém sem surgimento de gotas de água, após 24 horas de exposição das placas numa lâmina de água de 20 mm.	NBR 15498
2.7	Absorção de água	A diferença percentual entre a massa do cada corpo de prova na condição saturada e após secagem deve ser $\leq 25\%$	
2.8	Durabilidade: resistência após ciclos de imersão em água e secagem	A razão entre a resistência à tração após envelhecimento – 50 ciclos de imersão (em água à temperatura ambiente - acima de 5°C - por 18 horas) e secagem (em estufa (60 ± 5) $^{\circ}\text{C}$, com umidade inferior a 20% por 6 horas) – e a resistência inicial deve ser $\geq 0,70$.	
2.9	Durabilidade: resistência ao envelhecimento em água quente	A razão entre a resistência à tração após (56 ± 2) dias de imersão em água quente (60 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ e a resistência inicial deve ser $\geq 0,70$.	
2.10	Variação dimensional por imersão e secagem	O fabricante deve indicar a variação dimensional da chapa entre as condições seca (em estufa por 48 horas) e úmido (imerso em água por 48 horas). Deve-se verificar se essa especificação é compatível com a indicação de espaçamento mínimo entre as placas. O espaçamento mínimo entre as placas deve constar no DATEC específico.	

Tabela 4 – Caracterização dos parafusos utilizados no SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas

Item	Requisito	Indicador de conformidade	Norma
5.1	Análise dimensional	Conforme especificação do fabricante	NBR 10041
5.2	Poder de perfuração	Ponta tipo agulha: máximo de 1s Ponta tipo broca: máximo de 4s	ISO 10666
5.3	Resistência à torção	Não pode apresentar rompimento com a aplicação de um torque inferior a 4,7 N.m	EN 14566+A1
5.4	Resistência à corrosão (exposição em câmara de névoa salina)	Parafusos para fixação das chapas internas em áreas secas: 96 horas Parafusos para a fixação das chapas internas em áreas molhadas ou molháveis: 240 horas Parafusos para fixação das chapas externas em ambientes rurais: 240 horas Parafusos para fixação de chapas externas em ambientes urbanos, industriais leves, ou a mais que 2.000 metros da orla marítima: 480 horas. Parafusos para fixação de chapas externas em ambientes marinhos: 720 horas.	NBR 8094

Tabela 5 – Caracterização da argamassa utilizada no SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas

Item	Requisito	Indicador de conformidade	Norma
3.1	Retenção de água	$\geq 82\%$	ABNT NBR 13281
3.2	Densidade de massa no estado fresco	Conforme especificação do fabricante	
3.3	Teor de ar incorporado	Conforme especificação do fabricante	
3.4	Densidade de massa no estado endurecido	Conforme especificação do fabricante	
3.5	Resistência à tração na flexão aos 28 dias	$\geq 2,0$ MPa	
3.6	Resistência à compressão aos 28 dias	Conforme especificação do fabricante	
3.7	Resistência potencial de aderência à tração	$\geq 0,30$ MPa	
3.8	Coeficiente de capilaridade	Conforme especificação do fabricante	
3.9	Variação dimensional aos 28 dias	$\leq 1,4$ mm/m	

Tabela 6 – Caracterização da chapa de gesso e da massa e tela para tratamento de junta da face interna do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas

Item	Requisito	Indicador de conformidade		Norma
Chapa de gesso				
4.1	Análise dimensional	Espessura (mm)	12,5 ± 0,5	NBR 14715-1
		Rebaixo (mm)	Profundidade: 0,6 a 2,5	
			Largura: 40 a 80	
		Esquadro (mm)	≤ 2,5	
		Largura (mm)	1200 ⁺⁰ ₋₄	
		Comprimento (mm)	2400 ⁺⁰ ₋₅	
4.2	Densidade superficial de massa (kg/m²)	8 a 12 (± 0,5)		NBR 15758
4.3	Resistência mínima de ruptura na flexão (N)	Longitudinal	550	
		Transversal	210	
4.4	Dureza superficial determinada pelo diâmetro da moesa (mm)	20		
Massa para tratamento de junta da face interna				
4.5	Craqueamento/fissuração	Metade menos espessa: não ocorrência de fissura Metade mais espessa: não ocorrência de fissura profunda		NBR 15758
4.6	Fissuração da massa nas bordas da fita	Máxima: 10%		
Fita para tratamento de junta da face interna				
4.7	Resistência à tração (N/mm)	≥ 5,25 N/mm		NBR 15758
4.8	Estabilidade dimensional (%)	Longitudinal	≤ 0,4	
		Transversal	≤ 2,5	
4.9	Largura (mm)	47,6 ≤ L ≤ 57,2		

Tabela 7 – Caracterização da tela usada nas juntas dissimuladas externas do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas

Item	Requisito	Indicador de conformidade	Norma
6.1	Fibras por cm	Conforme especificação do fabricante	EN 13496 e NBR 15758
6.2	Massa superficial (kg / m²)	Conforme especificação do fabricante	
6.3	Resistência à tração	Conforme especificação do fabricante	

Tabela 8 – Caracterização da tela usada junto à argamassa de revestimento do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas

Item	Requisito	Indicador de conformidade	Norma
7.1	Fibras por cm	Conforme especificação do fabricante	EN 13496
7.2	Massa superficial (kg / m²)	Conforme especificação do fabricante	
7.3	Resistência à tração	Conforme especificação do fabricante	

Tabela 9 – Caracterização dos perfis de PVC utilizados no SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas

Item	Requisito	Indicador de conformidade	Norma
8.1	Resistência à Tração	Conforme especificação do fabricante	NBR 9622
8.2	Fibras por cm	Conforme especificação do fabricante	EN 13496
8.3	Massa superficial	Conforme especificação do fabricante	

Tabela 10 – Caracterização do isolante (térmico/acústico) utilizado no SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas

Item	Requisito	Indicador de conformidade	Norma
9.1	Análise dimensional	Conforme especificação do fabricante	NBR 11356
9.2	Massa específica aparente	Conforme especificação do fabricante	
9.3	Absorção de água	Informação que deve constar do projeto e do DATEC específico	
9.4	Condutividade térmica (W/m °C)	≤ 0,06W/m °C	ASTM C177
9.5	Resistência térmica (m²K/W)	≥ 0,5m²K/W	ASTM C612
9.6	Coeficiente de absorção acústica	Informação que deve constar do projeto e do DATEC específico	

Tabela 11 – Caracterização da barreira impermeável à água e permeável ao vapor de água utilizadas nos SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas

Item	Requisito	Indicador de conformidade	Norma
10.1	Gramatura	Informação que deve constar do projeto e do DATEC específico	
10.2	Passagem de vapor		
10.3	Absorção de água		

3 REQUISITOS E CRITÉRIOS DE DESEMPENHO E DE DURABILIDADE

Os requisitos e critérios a seguir descritos correspondem às especificações da NBR 15575 (partes 1 e 4) e de outras normas pertinentes aplicáveis à avaliação do desempenho e da durabilidade dos sistemas de revestimento de vedação vertical externa, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamentos em chapas delgadas.

3.1 Desempenho estrutural

3.1.1 Estabilidade e resistência estrutural

Critério para aprovação: sob a ação de cargas laterais uniformemente distribuídas, simulando as ações horizontais devidas ao vento o SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas não deve apresentar deslocamentos maiores que os estabelecidos na norma NBR 15575-4, descritos na tabela 12. As cargas laterais (cargas de vento) devem ser consideradas conforme a NBR 6123.

Os documentos técnicos devem sempre mencionar que o sistema não tem função estrutural. esses documentos podem fornecer uma tabela de pré-dimensionamento, desde que fique claro que a tabela é apenas uma referência inicial, e que para a implantação do sistema deve ser elaborado um cálculo estrutural.

Premissa de projeto: o projeto deve mencionar a função não estrutural do sistema em questão. Para cada implantação deve ser elaborado um cálculo estrutural com a respectiva memória de cálculo. Especial atenção deve ser dada aos seguintes detalhes:

- Vãos máximos que podem ser vencidos pelo sistema, incluindo detalhes de reforços, vergas e contravergas, na construção de vãos de portas e janelas.
- Alturas máximas a serem vencidas pelos montantes, incluindo detalhe dos cortes e emendas nesses perfis, caso necessário. Também devem ser detalhados os contraventamento necessários.
- Detalhes que possam garantir que o sistema não absorverá deformações na estrutura, por exemplo deformações lentas de lajes e vigas.
- Detalhes de como tratar eventuais desvios de prumo, inclusive com a previsão de máximos desvios que podem ser absorvidos, sem necessidade de estruturas auxiliares.

Tabela 12 – Deslocamentos máximos e ocorrência de falhas sob ação de cargas de serviço

Solicitação	Critério
Cargas horizontais: $S_d^{(a)} = 0,9 S_{gk} + 0,8 S_{wk}$	Não ocorrência de falhas; Limitação dos deslocamentos horizontais ^(b) : $d_h \leq h/350$; $d_{hr} \leq h/175$.
^(a) No caso de ensaios de tipo considerar $S_d = S_{gk} + 0,8 S_{wk}$ onde: h é altura do elemento parede; d_h é o deslocamento horizontal instantâneo; d_{hr} é o deslocamento horizontal residual; S_{gk} é a solicitação característica devida a cargas permanentes; S_{wk} é o valor característico da solicitação devida ao vento.	

3.1.2 Solicitações de cargas provenientes de peças suspensas atuantes nos SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas

3.1.2.1 Cargas aplicadas na face interna do sistema

Critério: os sistemas cobertos por essa Diretriz, sob ação de cargas devidas a peças suspensas aplicadas na face interna do sistema, não devem apresentar fissuras, deslocamentos horizontais instantâneos ou deslocamentos horizontais residuais acima do estabelecido na tabela 13, lascamentos ou rupturas, nem permitir o arrancamento dos dispositivos de fixação nem seu esmagamento. A carga deve representar a realidade. 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 $h/500$.

A tabela 13 indica os valores e os critérios de desempenho em função da carga de ensaio para o dispositivo de fixação padrão do tipo mão francesa, conforme Anexo A da NBR 15575-4.

Tabela 13— Cargas de ensaio e critérios para peças suspensas fixadas por mão-francesa padrão

Carga de ensaio aplicada em cada ponto	Carga de ensaio aplicada em cada peça, considerando dois pontos	Crítérios de desempenho
0,4 kN	0,8 kN	Não ocorrência de falhas que comprometam o estado limite de serviço. Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/500$ $d_{hr} \leq h/2\ 500$
Onde: h é altura do elemento parede; d_h é o deslocamento horizontal instantâneo; d_{hr} é o deslocamento horizontal residual.		

Notas:

- Além da mão-francesa padrão, prevista na Tabela 13, podem ser considerados outros tipos de peças suspensas. Podem ser considerados outros tipos de mão-francesa, porém sugere-se a consideração de, pelo menos, mais dois tipos, além da mão-francesa padrão:
a) cantoneira, L, com lados de comprimento igual a 100 mm, largura de 25 mm, para um ponto de aplicação de carga, com excentricidade de 75 mm em relação à face da parede;
b) 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 25 mm de diâmetro e 3 mm de espessura, como corpo de apoio.
- Pode-se considerar que a carga de ensaio mencionada na Tabela 13, de longa duração (24 h 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.

- Para qualquer sistema de fixação recomendado deve ser estabelecida a carga máxima 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 50 cm 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 2 kN, aplicada em ângulo de 60° em relação à face da vedação. Nesta situação, pode-se permitir um coeficiente de segurança igual a 2 (dois) para a carga de ruptura. Não pode haver ocorrência de destacamento dos dispositivos de fixação ou falhas que prejudiquem o estado-limite de utilização para as cargas de serviço. Este critério aplica-se somente se prevista tal condição de uso para a edificação.

Os documentos técnicos base do sistema em questão devem indicar:

- ✓ As cargas de uso e de serviço a serem aplicadas para cada situação específica, assim como os dispositivos e sistemas de fixação, incluindo detalhes típicos.
- ✓ Os locais permitidos para fixação de peças suspensas, caso haja restrições, devendo mencionar também as recomendações e limitações de uso.

Premissas de projeto: o projeto deve indicar a previsão de cargas suspensas internas e os dispositivos ou sistemas de fixação a serem utilizados, assim como eventuais reforços necessários para aplicação dessas cargas.

3.1.2.2 Cargas aplicadas na face externa do sistema

Critério: caso o fabricante indique a possibilidade de fixação de peças suspensas na fachada, como letreiros, luminosos etc., o sistema deverá ser avaliado nas condições previstas pelos fornecedores, incluindo detalhes típicos, tipos de chumbadores e reforços necessários para fixação da carga suspensa. Nessas condições, sob ação das cargas máximas prevista nos manuais, aplicadas na face externa, o sistema não devem apresentar fissuras, deslocamentos horizontais instantâneos superiores a $h/500$ ou deslocamentos horizontais residuais acima de $h/2500$, lascamentos ou rupturas, nem permitir o arrancamento dos dispositivos de fixação nem seu esmagamento. A carga deve representar a realidade. 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 $h/500$.

Os documentos técnicos base do sistema em questão devem indicar:

- ✓ As cargas máximas a serem aplicadas na face externa do sistema, assim como os dispositivos e sistemas de fixação, incluindo detalhes típicos.
- ✓ Os locais permitidos para fixação das cargas, caso haja restrições, devendo mencionar também as recomendações e limitações de uso.

Premissas de projeto: o projeto deve indicar a previsão de cargas suspensas externas e os dispositivos ou sistemas de fixação a serem utilizados, assim como eventuais reforços necessários para aplicação dessas cargas.

3.1.3 Resistência a impactos de corpo mole

Critério: sob ação de impactos progressivos de corpo mole, os SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas não devem:

- Sofrer ruptura ou instabilidade (impactos de segurança), que caracterize o estado limite último, para as correspondentes energias de impacto indicadas na Tabela 14.
- 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 14.
- Provocar danos a componentes, instalações ou aos acabamentos acoplados ao sistema tratado nessa diretriz, de acordo com as energias de impacto indicadas na Tabela 14.

Tabela 14 - Deslocamentos máximos e ocorrência de falhas sob ação de impactos de corpo mole

Elemento	Energia de impacto (J)	Critério de desempenho
Impacto na face externa (impactos nos montantes e entre montantes)	720	Não ocorrência de ruína (estado limite último)
	480	
	360	Não ocorrência de falhas (estado limite de serviço)
	240	Não ocorrência de falhas (estado limite de serviço) $d_h \leq h/125$ $d_{hr} \leq h/625$
	180	Não ocorrência de falhas (estado limite de serviço)
	120	
Revestimento interno das vedações verticais externas ^a (impactos nos montantes e entre montantes)	120	Não ocorrência de ruína (estado limite último) São admitidas falhas localizadas
	60	Não ocorrência de falhas (estado limite de serviço) Limitação da ocorrência de deslocamento: $d_h \leq h/125$; $d_{hr} \leq h/625$

^a Está sendo considerado neste caso que o revestimento interno da parede de fachada multicamada não é integrante da estrutura da parede, nem componente de contraventamento, e que os materiais de revestimento empregados sejam de fácil reposição pelo usuário.

Premissas de projeto: o projeto deve explicitar que o revestimento interno da parede (chapas de gesso para drywall) não é integrante da estrutura da parede, nem considerado no contraventamento.

3.1.4 Solicitações transmitidas por portas para as paredes

Critério: o sistema abordado nesse documento deve permitir o acoplamento de portas, resistindo tanto à ação de fechamentos bruscos como aos impactos nas folhas dessas portas, nas seguintes condições:

- Depois de dez operações de fechamento brusco da porta, o sistema não deve apresentar falhas, tais como rupturas, fissurações, destacamentos no encontro com o marco, cisalhamento nas regiões de solidarização do marco com o sistema, destacamentos em juntas entre componentes;
- Sob ação de um impacto de corpo mole com energia de 240J, aplicado no centro geométrico da folha de porta, não deverá ocorrer deslocamento ou arrancamento do marco, nem ruptura ou perda de estabilidade do sistema. Admite-se, no contorno do marco, a ocorrência de danos localizados, tais como fissuração e estilhaçamentos.

Os documentos técnicos base do SVVE em questão devem informar as formas corretas de tratamento das interfaces com as portas, como forma de montagem dos perfis que suportarão os batentes e quais os dispositivos adequados para a fixação desses batentes nos perfis, reforços com telas para evitar fissuramento do revestimento, necessidade de estruturas auxiliares, entre outros.

Premissas de projeto: o projeto deve mostrar a quantidade e tipo de fixação a ser usada entre marco de porta e o sistema objeto dessa diretriz, bem como os eventuais reforços necessários, incluindo execução de vergas e contravergas.

3.1.5 Impacto de corpo duro

Critério: sob a ação de impactos de corpo duro, os sistemas abordados nesse documento não devem:

- Apresentar fissuras, escamações, delaminações ou qualquer outro tipo de dano (impactos de utilização), sendo admitidas moissas localizadas, para os impactos de corpo duro indicados na Tabela 15;
- Apresentar ruptura ou traspassamento sob ação dos impactos de corpo duro indicados na Tabela 15.

Tabela 15 - Impactos de corpo duro para os SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas

Elemento	Energia de impacto de corpo duro (J)	Critério de desempenho
Impacto na face externa do sistema	3,75	Não ocorrência de falhas inclusive no revestimento (estado limite de serviço)
	20	Não ocorrência de ruína, caracterizada por ruptura ou traspassamento (estado limite último)
Impacto na face interna do sistema	2,5	Não ocorrência de falhas (estado limite de serviço)
	10	Não ocorrência de ruína, caracterizada por ruptura ou traspassamento (estado limite último)

3.1.6 Cargas de ocupação incidentes em parapeitos de janelas

Critério: os parapeitos de edificações habitacionais devem resistir:

- a) Aos impactos de corpo mole e corpo duro conforme os critérios previstos em 3.1.3 e 3.1.5.
- b) Aos esforços estáticos horizontais e verticais previstos na ABNT NBR 14718, como mostra a tabela 16.

Tabela 16 - Esforços estáticos horizontais e verticais previstos na ABNT NBR 14718

Ensaio	Critério de desempenho
Determinação do esforço estático horizontal	O sistema não deve apresentar ruptura de qualquer de seus componentes e não deve ocorrer afrouxamento ou destacamento de componentes e dos elementos de fixação, com: - Aplicação de carga de uso de 400 N/m. - Aplicação de carga de segurança: equivalente a 1,7 vez a carga de uso (680 N/m).
Determinação do esforço estático vertical	O sistema não deve apresentar ruptura e não deve ocorrer afrouxamento ou destacamento de componentes e dos elementos de fixação, com a aplicação de carga de segurança (680 N/m)

Os documentos técnicos base do sistema objeto dessa diretriz devem indicar as formas corretas de tratamento das interfaces com as esquadrias, quais os dispositivos adequados para a execução dessa interface e necessidade de reforços em áreas específicas, entre outros.

Premissas de projeto: o projeto deve estabelecer os detalhes construtivos previstos para casos de parapeito de janelas.

3.2 Segurança contra incêndio

3.2.1 Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada

Critério: avaliação da reação ao fogo da face interna dos SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas e respectivos miolos isolantes térmicos e absorventes acústicos.

- As superfícies internas do sistema objeto dessa diretriz, formadas por chapas de gesso para *drywall*, devem classificar-se como imcombustíveis (ISO 1182):

- Os materiais empregados como isolantes térmicos e absorventes acústicos (miolo), devem classificar-se como I, II A ou III A. Estas classificações constam da tabela 17 ou da tabela 18, de acordo com o método de avaliação previsto.

Tabela 17 – Classificação dos materiais tendo como base os métodos ISO 1182, NBR 9442 E ASTM E 662

Método de ensaio		ISO 1182	NBR 9442	ASTM E 662
Classe				
I		Incombustível $\Delta T \leq 30^{\circ}\text{C};$ $\Delta m \leq 50\%;$ $t_f \leq 10 \text{ s}$	-	-
II	A	Combustível	$l_p \leq 25$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$l_p \leq 25$	$D_m > 450$
III	A	Combustível	$25 < l_p \leq 75$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$25 < l_p \leq 75$	$D_m > 450$
IV	A	Combustível	$75 < l_p \leq 150$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$75 < l_p \leq 150$	$D_m > 450$
V	A	Combustível	$150 < l_p \leq 400$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$150 < l_p \leq 400$	$D_m > 450$
VI		Combustível	$l_p > 400$	-

Notas:

l_p – Índice de propagação superficial de chama.

D_m – Densidade específica óptica máxima de fumaça

Δm – Variação da massa do corpo de prova;

t_f – Tempo de flamejamento do corpo de prova;

Δt – Variação da temperatura no interior do forno;

Quando houver possibilidade de propagação de chamas pelo interior dos painéis através dos materiais empregados como isolantes térmicos ou absorventes acústicos (materiais combustíveis) deve-se considerar a avaliação pelo ensaio SBI tendo com base EN 13823 e a ISO 11925-2, conforme NBR 15.575-4.

Tabela 18 - Classificação dos materiais tendo como base os métodos ISO 1182, EN 13823 e EN ISO 11925-2

Método de ensaio		ISO 1182	EN 13823 (SBI)	EN ISO 11925-2 (exp. = 30 s)
Classe				
I		Incombustível $\Delta T \leq 30^\circ\text{C}$; $\Delta m \leq 50\%$; $t_r \leq 10 \text{ s}$	-	-
II	A	Combustível	FIGRA $\leq 120 \text{ W/s}$ LSF < canto do corpo-de-prova THR600s $\leq 7,5 \text{ MJ}$ SMOGR $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e TSP600s $\leq 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
	B	Combustível	FIGRA $\leq 120 \text{ W/s}$ LSF < canto do corpo-de-prova THR600s $\leq 7,5 \text{ MJ}$ SMOGR $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ou TSP600s $> 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
III	A	Combustível	FIGRA $\leq 250 \text{ W/s}$ LSF < canto do corpo-de-prova THR600s $\leq 15 \text{ MJ}$ SMOGR $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e TSP600s $\leq 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
	B	Combustível	FIGRA $\leq 250 \text{ W/s}$ LSF < canto do corpo-de-prova THR600s $\leq 15 \text{ MJ}$ SMOGR $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ou TSP600s $> 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
IV	A	Combustível	FIGRA $\leq 750 \text{ W/s}$ SMOGR $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e TSP600s $\leq 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
	A	Combustível	FIGRA $\leq 750 \text{ W/s}$ SMOGR $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ou TSP600s $> 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
V	A	Combustível	FIGRA $> 750 \text{ W/s}$ SMOGR $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e TSP600s $\leq 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s
	B	Combustível	FIGRA $> 750 \text{ W/s}$ SMOGR $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ou TSP600s $> 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s
VI		-	-	FS $> 150 \text{ mm}$ em 20 s

Notas: FIGRA – Índice da taxa de desenvolvimento de calor; LFS – Propagação lateral da chama; THR600s – Liberação total de calor do corpo-de-prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas; TSP600s – Produção total de fumaça do corpo-de-prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas; SMOGRA – Taxa de desenvolvimento de fumaça, correspondendo ao máximo do quociente de produção de fumaça do corpo-de-prova e o tempo de sua ocorrência; FS – Tempo em que a frente da chama leva para atingir a marca de 150 mm indicada na face do material ensaiado; ; ISO 1182 – “Buildings materials – non – combustibility test”; EN 13823 – Reaction to fire tests for building products – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item (SBI); EN ISO 11925-2 – Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test

3.2.2 Dificultar a propagação do incêndio

Critério (reação ao fogo): a face externa do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas (placa cimentícia), deve estar classificada como como I a II B, Estas classificações constam da tabela 17 ou da tabela 18, de acordo com o método de avaliação previsto.

3.2.3 Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação

Critério: resistência ao fogo do sistema de que trata esse documento.

Os sistemas objeto dessa diretriz devem atender a ABNT NBR 14432, quanto ao tempo requerido de resistência ao fogo, considerando a altura da edificação e seu uso.

No caso de edificações térreas, assobradadas ou até 5 pavimentos, os SVVE objeto dessa diretriz devem atender à NBR 15575-4, ou seja, a resistência ao fogo mínima deve ser de 30 minutos.

3.3 Estanqueidade

3.3.1 Infiltração de água - edifícios até 5 pavimentos

Critério: estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação dos ventos, para edifícios com até 5 pavimentos.

Para as condições de exposição indicadas na tabela 19, e conforme as regiões de exposição ao vento indicadas na figura 9, os sistemas autoportantes objeto dessa diretriz devem permanecer estanques e não apresentar infiltrações que proporcionem borrifamentos, escorrimentos ou formação de gotas de água aderentes na face interna, podendo ocorrer pequenas manchas de umidade, com áreas limitadas aos valores indicados na tabela 20. Para a verificação da estanqueidade nos SVVE multicamadas deve ser aberta uma janela de inspeção de, no mínimo, 40 cm x 50 cm, onde será observada a presença de umidade, gotejamento, exsudações nos componentes internos do sistema, mesmo que externamente não existam sinais de infiltração.

Tabela 19 — Condições de ensaio de estanqueidade à água de sistemas de vedações verticais externas

Região do Brasil	Condições de ensaio de paredes	
	Pressão estática Pa	Vazão de água L / m ² min
I	10	3
II	20	
III	30	
IV	40	
V	50	

Tabela 20 — Estanqueidade à água de vedações verticais externas

Edificação	Tempo de ensaio h	Percentual máximo da soma das áreas das manchas de umidade na face oposta à incidência da água, em relação à área total do corpo-de-prova submetido à aspersão de água, ao final do ensaio
Térrea (só a parede, seja com ou sem função estrutural)	7	10
Com mais de um pavimento (só a parede, seja com ou sem função estrutural)	7	5

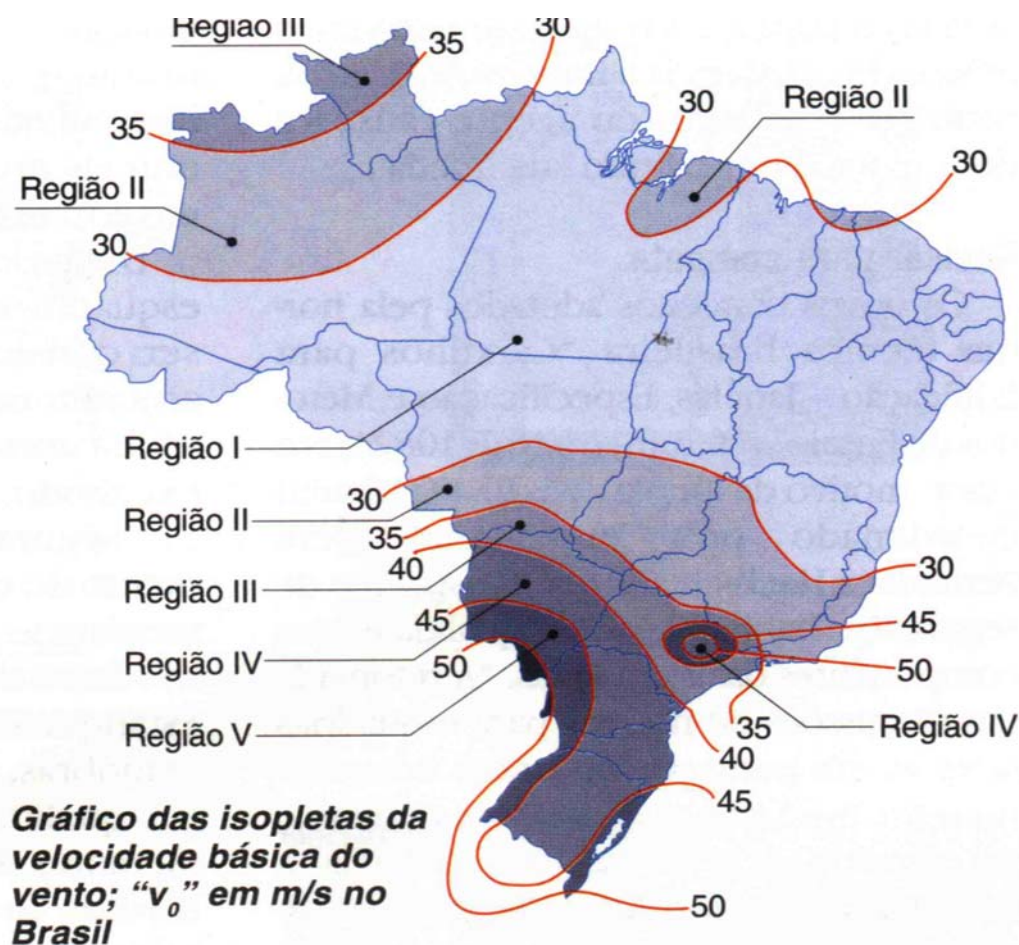


Figura 9 – Condições de exposição conforme as regiões brasileiras

Os documentos técnicos de referência devem indicar as formas corretas de tratamento das juntas e as instruções para execução das interfaces com as esquadrias, para garantir a estanqueidade dessas interfaces. Também devem ser prevista a forma correta de tratar eventuais cortes na face externa, como por exemplo aqueles necessários para fixação de equipamentos de obra ou para fixação de cargas suspensas externas ou ainda cortes necessários para execução de sistemas prediais (hidrossanitários, elétricos, automação etc.). Também deve estar explícita a forma de instalação de pingadeiras e acabamentos superiores, para evitar penetração de água no sistema autoportante tratados nessa diretriz.

Premissas de projeto: o projeto deve indicar os detalhes construtivos para as interfaces e juntas entre componentes, a fim de facilitar o escoamento da água e evitar a sua penetração para o interior da edificação. Esses detalhes devem levar em consideração as solicitações a que os componentes da vedação externa estarão sujeitos durante a vida útil de projeto da edificação habitacional. O projeto deve contemplar também obras de proteção no entorno da construção, a fim de evitar o acúmulo de água nas bases da fachada do edifício.

3.3.2 Infiltração de água - edifícios com mais de 5 pavimentos

Critério: estanqueidade à água de chuva, tomando-se como referência para as condições de exposição a Norma ABNT NBR 10821. As pressões do ensaio indicadas pela norma estão listadas na tabela 21, conforme as regiões de exposição ao vento indicadas na figura 9.

Para as condições de exposição indicadas na tabela 21, e conforme as regiões de exposição ao vento indicadas na figura 9, os sistemas autoportantes objeto dessa diretriz devem permanecer estanques e não apresentar infiltrações que proporcionem borrifamentos, escorrimentos ou formação de gotas de água aderentes na face interna, podendo ocorrer pequenas manchas de umidade, com áreas limitadas aos valores indicados na tabela 20. Para a verificação da estanqueidade nos SVVE multicamadas deve ser aberta uma janela de inspeção de, no mínimo, 40 cm x 50 cm, onde será observada a presença de umidade, gotejamento, exsudações nos componentes internos do sistema, mesmo que externamente não existam sinais de infiltração.

Tabela 21 — Valores de pressão de vento conforme a região do país (figura 9) e o número de pavimentos da edificação

Quantidade de pavimentos	Altura máxima	Região do país	Pressão de ensaio P_e , em (Pa) Positiva e negativa $P_e = P_p \times 1,2$	Pressão de segurança P_s , em (Pa) Positiva e negativa $P_s = P_p \times 1,5$	Pressão de segurança P_a , em (Pa) $P_a = P_p \times 1,5$
02	6 m	I	350	520	60
		II	470	700	80
		III	610	920	100
		IV	770	1160	130
		V	950	1430	160
05	15 m	I	420	640	70
		II	580	860	100
		III	750	1130	130
		IV	950	1430	160
		V	1180	1760	200
10	30 m	I	500	750	80
		II	680	1030	110
		III	890	1340	150
		IV	1130	1700	190
		V	1400	2090	230
20	60 m	I	600	900	100
		II	815	1220	140
		III	1060	1600	180
		IV	1350	2020	220
		V	1660	2500	280
30	90 m	I	660	980	110
		II	890	1340	150
		III	1170	1750	200
		IV	1480	2210	250
		V	1820	2730	300

Os documentos técnicos base do sistema em questão devem trazer as formas corretas de tratamento das juntas e as instruções para execução das interfaces com as esquadrias, para garantir a estanqueidade dessas interfaces. Também devem ser prevista a forma correta de tratar eventuais cortes na face externa, como por exemplo aqueles necessários para fixação de equipamentos de obra ou para fixação de cargas suspensas externas ou ainda cortes necessários para execução de sistemas prediais (hidrossanitários, elétricos, automação etc.). Também deve estar explícita a forma de instalação de pingadeiras e acabamentos superiores, para evitar penetração de água no sistema autoportante de fachada tratado nessa diretriz.

Premissas de projeto: o projeto deve indicar os detalhes construtivos para as interfaces e juntas entre componentes, a fim de facilitar o escoamento da água e evitar a sua penetração para o interior da edificação. Esses detalhes devem levar em consideração as solicitações a que os componentes da vedação externa estarão sujeitos durante a vida útil de projeto da edificação habitacional. O projeto deve contemplar também obras de proteção no entorno da construção, a fim de evitar o acúmulo de água nas bases da fachada do edifício.

3.3.3 Umidade decorrente da ocupação do imóvel

Não permitir infiltração de água, na área de contato com piso de áreas molháveis e molhadas.

Critério: a quantidade de água que penetra nas vedações verticais externas com incidência direta de água – região de contato do sistema de que trata esse documento com piso de áreas molhadas - não deve ser superior a 3 cm^3 , por um período de 24 h, numa área exposta com dimensões de 34 cm x 16 cm.

Premissas de projeto: o projeto deve mencionar os detalhes executivos dos pontos de interface do sistema em questão com piso de áreas molhadas. O projeto deve contemplar também obras de proteção no entorno da construção, a fim de evitar o acúmulo de água nessas regiões.

Critério: não deve ocorrer presença de umidade perceptível nos ambientes contíguos de vedações verticais externas em contato com piso de áreas molháveis, desde que respeitadas as condições de ocupação e manutenção previstas em projeto e descritas no manual de uso e operação.

Premissas de projeto: o projeto deve contemplar os detalhes construtivos dos pontos de interface do sistema em questão com piso de áreas molháveis. O projeto deve contemplar também obras de proteção no entorno da construção, a fim de evitar o acúmulo de água nessas regiões.

3.4 Desempenho térmico

Os sistemas podem ser avaliados, primeiramente, de acordo com os critérios de desempenho constantes na ABNT NBR 15575-4, considerando o procedimento simplificado de análise. Caso o sistema não atenda aos critérios analisados conforme o procedimento simplificado, é necessário aplicar o procedimento de análise de acordo com a ABNT NBR 15575-1, considerando o procedimento de simulação do desempenho térmico ou o procedimento de realização de medições em campo.

Os documentos técnicos base do SVVE objeto dessa diretriz devem informar possíveis restrições, por exemplo de cores, para se obter o desempenho térmico adequado.

Premissas de projeto: o projeto deve indicar as considerações sobre o sombreamento assim como a taxa de renovação do ar utilizados na simulação do desempenho térmico.

3.4.1 Adequação de paredes externas

Apresentar transmitância térmica e capacidade térmica que proporcionem pelo menos desempenho térmico mínimo estabelecido em 11.2.1 para cada zona bioclimática estabelecida na ABNT NBR 15220-3.

Critério: os valores máximos admissíveis para a transmitância térmica (U) das paredes externas estão apresentados na Tabela 22.

Tabela 22 — Transmitância térmica de paredes externas

Transmitância Térmica U W/m ² .K		
Zonas 1 e 2	Zonas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
$U \leq 2,5$	$\alpha^a \leq 0,6$	$\alpha^a > 0,6$
	$U \leq 3,7$	$U \leq 2,5$

^a α é absorvância à radiação solar da superfície externa da parede.

Critério: os valores mínimos admissíveis para a capacidade térmica (CT) das paredes externas estão apresentados na Tabela 23.

Tabela 23 — Capacidade térmica de paredes externas

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

3.5 Desempenho acústico

Apresentar os requisitos e critérios para a verificação do isolamento acústico entre o meio externo e o interno, entre unidades autônomas e entre dependências de uma unidade e áreas comuns. Os valores normativos são obtidos por meio de ensaios realizados em campo para o SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas.

3.5.1 Níveis de ruído admitidos na edificação

Critério: diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela fachada, verificada em ensaio de campo, conforme tabela 24.

Tabela 24 — Valores mínimos da diferença padronizada de nível ponderada, $D_{2m,nT,w}$, da vedação externa de dormitório

Classe de ruído	Localização da edificação	$D_{2m,nT,w}$ [dB]
I	Edificação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas.	≥ 20
II	Edificação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	≥ 25
III	Edificação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que conforme a legislação.	≥ 30

Nota 1: Para vedação externa de salas, cozinhas, lavanderias e banheiros, não há exigências específicas.
 Nota 2: Em regiões de aeroportos, estádios, locais de eventos esportivos, rodovias e ferrovias há necessidade de estudos específicos

3.6 Durabilidade e manutenibilidade

3.6.1 Estanqueidade antes e depois de ciclos de calor e choque térmico

Critério: as paredes externas, incluindo seus revestimentos, após terem sido aprovadas na avaliação de estanqueidade estabelecida em 3.3.1 devem ser submetidas a dez ciclos sucessivos de exposição ao calor e resfriamento por meio de jato de água, não devem apresentar:

- deslocamento horizontal instantâneo, no plano perpendicular ao corpo-de-prova, superior a $h/300$, onde h é a altura do corpo de prova;
- ocorrência de falhas como fissuras, destacamentos, empolamentos, descoloramentos e outros danos que possam comprometer a utilização do sistema.

Ao final, as paredes devem permanecer estanques, quando avaliadas segundo o item 3.3.1.

Para a verificação da estanqueidade nos SVVE objeto dessa diretriz deve ser aberta uma janela de inspeção de, no mínimo, 40 cm x 50 cm, onde será observada a presença de umidade, gotejamento, exsudações nos componentes internos do sistema, mesmo que externamente não existam sinais de infiltração.

3.6.2 Envelhecimento natural

Devem ser limitados os deslocamentos, fissurações e falhas do sistema, incluindo seus revestimentos, em função da exposição natural por 12 meses.

Critério: as paredes externas, compostas de ao menos duas junções verticais e duas junções horizontais, incluindo seus revestimentos, devem permanecer por 12 meses em exposição ao ar livre, sem apresentar:

- deslocamento horizontal, no plano perpendicular ao corpo-de-prova, superior a $h/350$, onde h é a altura do corpo de prova;
- ocorrência de falhas como fissuras, destacamentos, empolamentos, descoloramentos e outros danos que possam comprometer a utilização do sistema.

Serão consideradas nesta avaliação, as ocupações de obras concluídas há mais de um ano.

3.6.3 Vida útil de projeto dos sistemas

Critério: os SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas do edifício habitacional devem apresentar vida útil de projeto (VUP) igual ou superior a 40 anos, e ser submetidos a manutenções preventivas (sistemáticas) e, sempre que necessário, a manutenções corretivas e de conservação previstas no manual de operação, uso e manutenção.

Os documentos técnicos de referência devem indicar a sequência correta e a frequência para as manutenções preventivas do sistema, inclusive com a previsão de componentes a serem substituídos.

Premissas de projeto: o projeto deve mencionar o prazo de substituição e manutenções periódicas para os componentes que apresentem vida útil menor do que aquelas estabelecidas para os SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas.

3.6.4 Manutenibilidade dos sistemas

Critério: manutenções preventivas e, sempre que necessário, manutenções com caráter corretivo, devem ser previstas e realizadas. As manutenções corretivas devem ser realizadas assim que algum problema se manifestar, a fim de impedir que pequenas falhas progridam às vezes rapidamente para extensas patologias.

Os documentos técnicos de referência devem fornecer instruções claras das manutenções que devem ser realizadas.

Premissas de projeto: o fornecedor do sistema, o construtor, o incorporador público ou privado, isolada ou solidariamente, devem especificar em projeto todas as condições de uso, operação e manutenção dos sistemas de vedações, especialmente com relação a:

- a) Interfaces com caixilhos, esquadrias e demais componentes, como forma de manter a estanqueidade do sistema.
- b) Recomendações gerais para prevenção de falhas e acidentes decorrentes de utilização inadequada (fixação de peças suspensas com peso incompatível com o sistema de paredes, abertura de vãos para sistemas prediais, limpeza de pinturas e outros).
- c) Periodicidade, forma de realização e de registro de inspeções.
- d) Periodicidade, forma de realização e de registro das manutenções.
- e) Técnicas, processos, equipamentos, especificação e previsão quantitativa de todos os materiais necessários para as diferentes modalidades de manutenção, incluindo-se não restritivamente as pinturas, tratamento de fissuras e limpeza.
- f) Menção às normas aplicáveis.

4 Métodos de avaliação das características dos componentes

As Tabelas 25 a 30 mostram os requisitos a serem especificados para os componentes, seus parâmetros quantitativos e os métodos de avaliação, seja ensaios, inspeção ou medição.

Tabela 25 – Requisitos, métodos de ensaio e critérios para a avaliação de placas cimentícias

Requisitos	Norma	Descrição resumida dos métodos de ensaio		Critérios
Dimensão e geometria	Largura e comprimento	NBR 15498 Itens 5.1.2 e 8.1.1.2	Determinam-se a largura e o comprimento da placa, medidos em 3 pontos, sendo um no meio e outros dois a cerca de 50 mm das bordas. São analisados os desvios de cada uma das 3 medidas em relação à largura e ao comprimento nominais informados pelo fabricante.	Comprimento máximo = 1200 mm Largura máxima = 2400 mm A diferença entre o nominal e o medido não pode ser superior a ± 2 mm/m
	Espessura	NBR 15498 Itens 5.1.2 e 8.1.1.3	Utilizando-se um micrômetro determina-se a espessura da placa em 3 pontos específicos. Calcula-se a média das 3 medidas.	Espessura mínima = 12,0 mm Até 10% de variação da média dos 3 pontos em relação à espessura nominal e os extremos
	Linearidade das bordas	NBR 15498 Itens 5.1.3.1 e 8.1.1.4	Medir, com uma régua graduada, a distância máxima entre a borda da placa e o braço do esquadro.	Desvio máximo de 3 mm/m
	Esquadro das placas	NBR 15498 Itens 5.1.3.2 e 8.1.1.5	Medir a distância dos cantos da placa ao braço menor do esquadro	
Características físicas e mecânicas e requisitos específicos	Resistência à tração na flexão	NBR 15498 Itens 5.2.2, 6.1 e 8.1.2.1	Aplicar a carga ao longo da linha mediana dos corpos de prova, de forma que a ruptura ocorra no intervalo entre 10 s e 30 s.	A média nas duas direções ≥ 4 Mpa (Classe A: categoria 2) A razão entre as resistências nos sentidos longitudinal e transversal e razão entre as resistências nos estados saturado e de equilíbrio $\geq 0,50$
	Densidade aparente	NBR 15498 Itens 5.2.3 e 8.1.2.2	Calcular a densidade média da amostra, determinada como sendo a razão entre a massa do corpo de prova (medida depois de secagem em estufa) e o seu volume.	
	Absorção de água	NBR 15498 Itens 5.2.4 e 8.1.2.3	Calcular a diferença percentual entre a massa do cada corpo de prova na condição saturada e após secagem.	Especificado pelo fabricante $\leq 25\%$
	Permeabilidade	NBR 15498 Itens 6.2 e 8.2.2	Deve ser colocada uma lâmina de água de 20 mm sobre uma das faces do corpo de prova, durante 24 horas. Depois desse período, verifica-se a face não exposta do corpo de prova.	Não pode haver formação de gotas na face não exposta.
	Envelhecimento em água quente	NBR 15498 Itens 6.3 e 8.2.3	Calcular a resistência à tração de 10 corpos de prova após (56 \pm 2) dias de imersão em água quente (60 \pm 2)°C.	A razão entre a resistência à tração final e inicial $\geq 0,70$
	Envelhecimento por imersão e secagem	NBR 15498 Itens 6.4 e 8.2.4	Calcular a resistência à tração de 10 corpos de prova após submetê-los a 50 ciclos de imersão (em água à temperatura ambiente - acima de 5°C - por 18 horas) e secagem (em estufa (60 \pm 5)°C, com umidade inferior a 20% por 6 horas).	A razão entre a resistência à tração final e inicial $\geq 0,70$
	Comportamento sob ação do fogo	NBR 15498 Itens 6.5	Conforme ISO 1182 para verificar a incomcombustibilidade. Se combustíveis, usar ABNT 9442 para verificar índice superficial de propagação de chamas (IP) e ASTM E 662 para determinar densidade óptica de fumaça (DM).	Imcombustível ou IP ≤ 25 e DM ≤ 450
	Variação dimensional por imersão e secagem	NBR 15498 Itens 6.6 e 8.2.5	Manter 4 corpos de prova imersos em água por 48 horas. Secar superficialmente e determinar o comprimento inicial. Secar os corpos de prova em estufa (90 \pm 5)°C por 48 horas e medir o comprimento final.	Os valores da variação dimensional devem ser informados pelo fabricante e compatíveis com a especificação de espaçamento entre as placas

Tabela 26 - Requisitos gerais, métodos de ensaio e critérios para a avaliação de parafusos

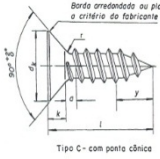
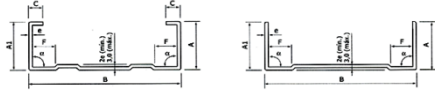
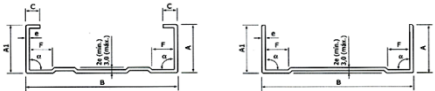
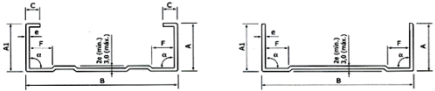
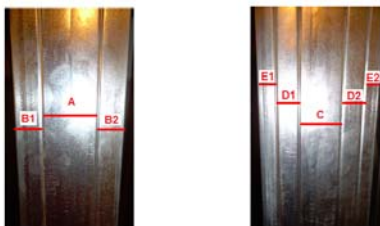
Requisitos		Norma	Descrição resumida dos métodos de ensaio		Crítérios
Dimensão e geometria	Comprimento e diâmetro da cabeça	NBR 10041 Itens 4.2 e 5	Utilizando-se um paquímetro, determina-se o diâmetro (d_k) e o comprimento (L) do parafuso, conforme indicado na figura ao lado.		Conforme especificação do fabricante.
	Resistência à Corrosão	NBR 8094	Utilizando-se uma câmara de névoa salina atendendo às especificações da NBR 8094:1983, submeter oito (8) corpos de prova à zona de exposição da câmara a uma temperatura de $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$ durante cimentícias tempo indicado na tabela 4, para cada tipo de parafuso. A cada 24 horas de exposição o parafuso é submetido a uma análise visual, que consiste em inspecionar visualmente os corpos de prova verificando ocorrência de corrosão vermelha.		Não pode apresentar corrosão vermelha em nenhum dos oito (8) corpos de prova (parafusos) durante ou no final do ensaio.
	Torção	ISO 10666 ISO 10666 Itens 4.2 e 5.6	Utilizando-se um torquímetro e morsa, aplicar um torque de torção na cabeça do parafuso até a ruptura do mesmo.		Não pode apresentar rompimento com aplicação de um torque inferior a 4,7 N.m
Características físicas e mecânicas e requisitos específicos	Poder de perfuração	ISO 10666 EN 14566 Itens 4.4.3.3 e 5.6	O ensaio consiste em medir o tempo que o parafuso necessita para perfurar a chapa de aço e penetrar a 10 mm/m, sendo que as dimensões da chapa de aço variam conforme o modelo do parafuso.		Para parafusos trombeta com ponta agulha (TA) o tempo médio máximo permitido é 1s. Para parafusos trombeta com ponta agulha (TB) o tempo médio máximo permitido é 4s.

Tabela 27 - Requisitos gerais, métodos de ensaio e critérios para a avaliação de perfis metálicos

Requisitos		Norma	Descrição resumida dos métodos de ensaio	Critérios
Dimensão e geometria	Espessura	NBR 15217 Itens 4.2.1 e A.5.1	Utilizando-se um micrômetro, mede-se cada um dos corpos de prova na região central e na região das extremidades, pelo menos a 100mm destas, no mínimo em dois pontos da alma e aba. A média aritmética das medidas em milímetros com uma casa decimal constitui o resultado da medição da espessura para cada corpo de prova.	Espessura mínima de 0,80 mm
	Comprimento	NBR 15217 Itens 4.2.2 e A.5.2.2.4	Apoia-se o perfil sobre a superfície plana e utilizando-se uma trena metálica posicionada no eixo do perfil, determina-se em cada perfil o comprimento (L).	Conforme especificação do fabricante.
	Largura	NBR 15217 Itens 4.2.3 e A.5.2.2.1	Colocam-se os corpos de prova sobre uma superfície plana e utilizando-se uma escala graduada ou um paquímetro, mede-se a largura (B) em três posições distanciadas de no mínimo 150 mm da extremidade do perfil, medindo o lado externo dos perfis, conforme indicado na figura abaixo. 	Conforme especificação do fabricante.
	Altura da Mesa ou Aba	NBR 15217 Itens 4.2.3 e A.5.2.2.2	Utilizando-se um paquímetro, escolha duas posições distanciadas de no mínimo 150 mm da extremidade e uma posição na região central dos perfis. Posteriormente, mede-se o lado externo dos corpos de prova, usando o paquímetro no local de medição conforme indicado na figura abaixo. 	Conforme especificação do fabricante.
	Largura da Mesa ou Aba	NBR 15217 Itens 4.2.3 e A.5.2.2.2	Utilizando-se um paquímetro, escolha duas posições distanciadas de no mínimo 150 mm da extremidade e uma posição na região central dos perfis, posteriormente, mede-se a largura C das abas dos corpos de prova, usando o paquímetro no local de medição conforme indicado na figura abaixo, para perfis tipo montante. 	Conforme especificação do fabricante.
	Distância entre as nervuras	NBR 15217 Itens 4.2.3 e A.5.2.2.2	Medir a distância entre as nervuras e entre as nervuras e as abas dos perfis, conforme indicado na figura 2.  (a) Perfil Guia (b) Perfil Montante Medição da distância central entre as nervuras (A e C); entre as nervuras e as abas (B1, B2, E1 e E2); e entre as nervuras do perfil montante (D1 e D2).	Conforme especificação do fabricante.



(a) Perfil Guia



(b) Perfil Montante

Medição da distância central entre as nervuras (A e C); entre as nervuras e as abas (B1, B2, E1 e E2); e entre as nervuras do perfil montante (D1 e D2).

Tabela 27 (Continuação) - Requisitos gerais, métodos de ensaio e critérios para a avaliação de perfis metálicos

Requisitos		Norma	Descrição resumida dos métodos de ensaio	Critérios
Características físicas e mecânicas e requisitos específicos	Uniformidade do revestimento	NBR 7400 e NBR 15217	Inicialmente os corpos de prova são mergulhados em solução de hidróxido de amônio. A seguir os corpos de prova são limpos, lavados e secos. Posteriormente, mergulha-se o corpo de prova em solução de sulfato de cobre. Retirar o corpo de prova da solução e imediatamente lavá-lo em água corrente, examinando a superfície do corpo de prova a olho nu para verificar se há depósito de cobre.	O perfil é considerado aprovado se após 4 imersões não houver depósito de cobre.
	Aderência do revestimento	NBR 7398	Por meio da lâmina de aço realiza-se 5 incisões paralelas e distanciadas entre si de 3 mm em duas direções ortogonais na superfície do perfil que está sendo avaliada formando pequenos quadrados.. Sobre a área quadriculada aplica com pressão do dedo uma fita crepe. Puxa-se rapidamente a fita crepe verificando se ocorre destacamento da camada de zinco.	Qualquer destacamento da camada é considerado falha. O desprendimento de pó de zinco sob o fio da lâmina ou na fita adesiva não é considerado defeito.
	Resistência mínima de escoamento	NBR 6673 e NBR 15217	Utilizando-se cinco corpos de prova com 100 mm de extensão e largura de $(12,5 \pm 1)$ mm de cada perfil de aço, submeter os corpos de prova ao ensaio de resistência à tração.	230 MPa
	Massa do revestimento por unidade de área	NBR 7397 e NBR 15217	Os corpos de prova devem ser mergulhados em solução de hidróxido de amônio. A seguir lavados e secos e, determina a a massa (m1) de cada corpo de prova revestido com zinco. Posteriormente, imergir o corpo de prova totalmente na solução de ataque de ácido clorídrico. Em seguida, lavar e secar os corpos de prova. Determina-se a massa (m2) de cada corpo de prova sem revestimento de zinco após a limpeza e secagem.	A diferença entre m2 e m1 deve ser de, no mínimo, 235 g/m²
	Resistência à corrosão	NBR 8094	Utilizando-se uma câmara de névoa salina atendendo às especificações da NBR 8094:1983, submeter três (3) segmentos de 15cm do perfil a ser avaliado à exposição em câmara a uma temperatura de (35 ± 2) °C durante 360 horas, sendo que a cada 24 horas de exposição, todos corpos de prova são submetidos a uma para verificar a ocorrência de corrosão vermelha.	São considerados aprovados os corpos de prova que não apresentarem corrosão vermelha.

Tabela 28 – Requisitos gerais, métodos de ensaio e critérios para a avaliação de perfis de PVC

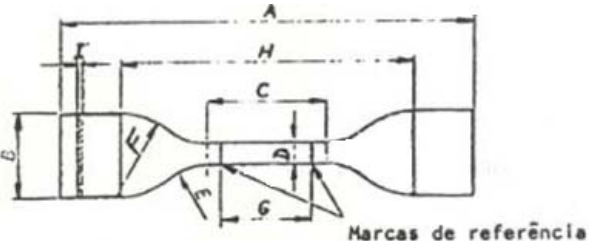
Requisitos	Norma	Descrição resumida dos métodos de ensaio	Critérios
Resistência à tração	NBR 9622	<p>O ensaio deve ser realizado a $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.</p> <p>O corpo de prova deve ser posicionado perpendicularmente às garras do equipamento a ser utilizado no ensaio. Em seguida, aplica-se a força de tração adequada.</p>  <p>Marcas de referência</p>	Conforme especificação do fabricante
Fibras de perfis de PVC por cm	NF EN 13496	Utilizando-se de uma régua metálica ou paquímetro, medir os três (3) corpos de prova com 10 cm por 10 cm no sentido longitudinal da fita e outros três (3) corpos de prova de 10 cm por 10 cm no sentido transversal a quantidade de fibras por cm.	Conforme especificação do fabricante
Massa superficial	NF EN 13496	Utilizando-se uma balança técnica, pesar cinco (5) corpos de prova de 10 x 10 cm, sobrepostos um ao outro, e utilizando-se de uma régua metálica ou paquímetro, medir a área dos corpos de provas para calcular a massa superficial média da amostra.	Conforme especificação do fabricante

Tabela 29 – Requisitos gerais, métodos de ensaio e critérios para a avaliação de telas usadas nas juntas dissimuladas

Requisitos	Norma	Descrição resumida dos métodos de ensaio	Critérios
Resistência à Tração	NF EN 13496	Após ciclo de imersões em soluções ácidas e alcalinas, 14 corpos de prova, em cada sentido, devem ser sujeitos ao ensaio de tração.	Conforme especificação do fabricante
Fibras de perfis de PVC por cm	NF EN 13496	Utilizando-se de uma régua metálica ou paquímetro, medir os três (3) corpos de prova com 10 cm por 10 cm no sentido longitudinal da fita e outros três (3) corpos de prova de 10 cm por 10 cm no sentido transversal a quantidade de fibras por cm.	Conforme especificação do fabricante
Massa superficial	NF EN 13496	Utilizando-se uma balança técnica, pesar cinco (5) corpos de prova de 10 x 10 cm, sobrepostos um ao outro, e utilizando-se régua metálica ou paquímetro, medir a área dos corpos de provas para calcular a massa superficial média da amostra.	Conforme especificação do fabricante

Tabela 30 – Requisitos gerais, métodos de ensaio e critérios para a avaliação de telas usadas junto à argamassa de revestimento

Requisitos	Norma	Descrição resumida dos métodos de ensaio	Crítérios
Resistência à Tração	NF EN 13496	Após ciclo de imersões em soluções ácidas e alcalinas, 14 corpos de prova, em cada sentido, devem ser sujeitos ao ensaio de tração.	Conforme especificação do fabricante
Fibras de perfis de PVC por cm	NF EN 13496	Utilizando-se de uma régua metálica ou paquímetro, medir os três (3) corpos de prova com 10 cm por 10 cm no sentido longitudinal da fita e outros três (3) corpos de prova de 10 cm por 10 cm no sentido transversal a quantidade de fibras por cm.	Conforme especificação do fabricante
Massa superficial	NF EN 13496	Utilizando-se uma balança técnica, pesar cinco (5) corpos de prova de 10 x 10 cm, sobrepostos um ao outro, e utilizando-se de uma régua metálica ou paquímetro, medir a área dos corpos de provas para calcular a massa superficial média da amostra.	Conforme especificação do fabricante

Tabela 31 – Requisitos gerais, métodos de ensaio e critérios para avaliação da barreira impermeável à água e permeável ao vapor de água

Requisito	Método de ensaio	Crítérios
Gramatura	Normas técnicas pertinentes	Informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
Passagem de vapor		
Absorção de água		

Tabela 32 – Requisitos gerais, métodos de ensaio e critérios para avaliação da argamassa de revestimento

Requisito	Método de ensaio	Crítérios
Retenção de água	NBR 13277	≥ 82%
Densidade de massa no estado fresco	NBR 13278	Conforme especificação do fabricante
Teor de ar incorporado	NBR 13278	Conforme especificação do fabricante
Densidade de massa no estado endurecido	NBR 13280	Conforme especificação do fabricante
Resistência à tração na flexão aos 28 dias	NBR 13279	≥ 2,0 MPa
Resistência à compressão aos 28 dias	NBR 13279	Conforme especificação do fabricante
Resistência potencial de aderência à tração	NBR 15258	≥ 0,30 MPa
Coeficiente de capilaridade	NBR 15259	Conforme especificação do fabricante
Variação dimensional aos 28 dias	NBR 15261	≤ 1,4 mm/m

Tabela 33 – Requisitos gerais, métodos de ensaio e critérios para avaliação do isolante

Requisito	Método de ensaio	Critérios
Análise dimensional	NBR 11356	Conforme especificação do fabricante
Massa específica aparente		Conforme especificação do fabricante
Absorção de água	Normas técnicas pertinentes	Informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
Condutividade térmica (W/m °C)	ASTM C177	$\leq 0,06 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$
Resistência térmica ($\text{m}^2\text{K/W}$)	ASTM C612	$\geq 0,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
Coefficiente de absorção acústica	Normas técnicas pertinentes	Informação que deve constar do projeto e do DATEC específico

Tabela 34 – Requisitos gerais, métodos de ensaio e critérios para avaliação da chapa de gesso, da massa e da fita para tratamento de junta da face interna

Requisitos	Norma	Descrição resumida dos métodos de ensaio	Critérios
Chapa de gesso			
Análise Dimensional	Espessura	NBR 14715-2 Item 5.1 Marcar 6 pontos equidistantes exigidos pela Norma, utilizando o estilete, fazer o corte de um entalhe de 1 cm em cada lateral, para permitir o encaixe do micrômetro. Depois que os entalhes nos pontos forem cortados, utilizando o micrômetro, medir a espessura (E) da placa numa distância de 3 cm a 5 cm da borda. Em seguida, calcular a espessura média.	$12,5 \pm 0,5 \text{ mm}$
	Rebaixo	Para determinar a profundidade do rebaixo (Pi), deve-se medir a profundidade a 100 mm e a 5 mm da borda da chapa.	Profundidade: 0,6 a 2,5 mm
		Para determinar a largura do rebaixo (R), deve-se medir a distância Ri entre a borda da chapa e o ponto onde o relógio comparador não mais registre a alteração, isto é, no final do rebaixo.	Largura: 40 a 80 mm
	Esquadro	NBR 14715-2 Traçar nos cantos da chapa de gesso linhas paralelas às bordas afastadas 10 cm das mesmas no sentido horizontal e vertical da chapa. Utilizando a escala ou a trena medir ambas as diagonais (d1 e d2) da chapa de gesso. Em seguida, calcular a diferença entre as diagonais.	$\leq 2,5 \text{ mm}$
	Largura	NBR 14715-2 Item 5.1 Utilizando a escala graduada ou a trena medir a largura (L) em três posições, sendo duas determinações próximas das extremidades, de 3 cm a 5 cm das bordas e uma no meio da chapa. Em seguida, calcular a largura média.	$1200^{+0}_{-4} \text{ mm}$
	Comprimento	NBR 14715-2 Item 5.1 Utilizando a escala graduada ou a trena medir o comprimento (C) em três posições, sendo duas determinações a 10 cm das bordas e uma no meio da chapa. Em seguida, calcular o comprimento médio.	$2400^{+0}_{-5} \text{ mm}$
Densidade superficial de massa (kg/m^2)	NBR 14715-2	Os corpos de prova devem ser secos em estufa ventilada a temperatura de $(40 \pm 4) ^\circ\text{C}$ até atingirem massa constante. Medir com régua as dimensões transversais (x) e longitudinais (y) dos quatro corpos de prova.	8 a 12 ($\pm 0,5$) kg/m^2
Resistência mínima de ruptura na flexão	NBR 14715-2	Os corpos de prova são as quatro placas de $(300 \pm 1,5) \text{ mm}$ por $(400 \pm 1,5) \text{ mm}$. Os corpos de prova deverão ser colocados na estufa ventilada a temperatura de $(40 \pm 4) ^\circ\text{C}$. Separar os corpos de prova em transversais e longitudinais. Em seguida, realizar o ensaio de resistência à flexão na máquina universal.	Longitudinal: 550 N
			Transversal: 210 N
Dureza superficial determinada pelo diâmetro da moesa	NBR 14715-2	Os corpos de prova são as duas placas de $(300 \pm 1,5) \text{ mm}$ por $(400 \pm 1,5)$, que devem ser secos em estufa ventilada a temperatura de $(40 \pm 4) ^\circ\text{C}$ até atingirem massa constante. Escolher aleatoriamente três pontos sobre a face da frente de cada corpo de prova, colocar uma folha de papel carbono, e soltar a esfera de aço descrita na Norma a uma altura de $(50 \pm 1) \text{ cm}$, em queda livre, sem velocidade inicial e sem repique, nos três locais escolhidos	20 mm

		de cada corpo de prova. Medir o diâmetro da massa causada pelo impacto da esfera de aço nos corpos de prova com exatidão de 1 mm.	
Massa para tratamento de junta da face interna			
Craqueamento/fissuração	NBR 15758	Aplicar uma cunha de massa sobre uma placa de gesso e manter na frente do ventilador por 8 a 16 horas. A corrente de ar deve ser mantida em temperatura de 21 oC a 29 oC e umidade relativa de 45% a 55%	Metade menos espessa: não ocorrência de fissura Metade mais espessa: não ocorrência de fissura profunda
Fissuração da massa nas bordas da fita	NBR 15758	Manter em estufa em temperatura de (38 ± 2) oC uma placa com a fita aplicada com a massa a ser testada. Após 1 hora verificar se ocorreu fissuração da massa nas bordas da fita usando uma lente com aumento de 4 a 5 vezes.	Máxima: 10%
Fita para tratamento de junta da face interna			
Resistência à tração	NBR 15758	Os corpos de prova devem ser condicionados pelo menos 24 horas em ambiente a temperatura de (22 ± 2) oC e umidade relativa de $(50 \pm 2)\%$. Medir a largura de cada corpo de prova com o paquímetro e registrar o valor obtido na planilha de ensaio. Fixar o corpo de prova em duas garras, garantindo que ele esteja alinhado com o sentido de tração, verificar se a distância entre garras está correta, e então, iniciar o ensaio de tração	$\geq 5,25$ N/mm
Estabilidade dimensional	NBR 15758	Para a determinação da deformação longitudinal fazer dois entalhes transversais com 10mm de comprimento a cerca de 10 mm de cada extremidade das fitas de papel, usando o estilete. Fazer a medição inicial no sentido longitudinal e transversal. Colocar o corpo de prova dentro do recipiente com água a (22 ± 2) oC, de modo que fique totalmente imerso. Após 30 minutos remova a fita da água e repita as medições longitudinais e transversais. Registrar os valores obtidos.	Longitudinal: $\leq 0,4$ Transversal: $\leq 2,5$
Largura	NBR 15758	Cortar um segmento de pelo menos 3,5m da fita. Utilizando o paquímetro, medir a largura da fita em 10 pontos distantes pelo menos 300 mm entre si, ao longo da extensão do segmento de fita	$47,6 \leq L \leq 57,2$

5 Métodos de avaliação do desempenho dos SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas sem função estrutural

5.1 Desempenho estrutural

5.1.1 Estabilidade e resistência estrutural dos SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas sem função estrutural

Método de avaliação 1: análise, através de modelagem matemática, do projeto estrutural e memória de cálculo, verificando sua conformidade com as normas brasileiras pertinentes e verificação analítica das cargas laterais uniformemente distribuídas, visando simular as ações horizontais devidas ao vento.

Método de avaliação 2: análise do projeto estrutural e memória de cálculo, verificando sua conformidade com as normas brasileiras pertinentes e realização de ensaio de cargas laterais uniformemente distribuídas, visando simular as ações horizontais devidas ao vento. O corpo de prova deve ser constituído por um trecho representativo do sistema, incluindo as fixações e vinculações típicas entre componentes, bem como o desenho específico para cada caso, incluindo as justificativas do modelo adotado.

Para o ensaio visando a verificação da resistência a ações horizontais, pode ser adotada a câmara de ensaio prevista para ensaios de esquadrias externas, conforme a ABNT NBR 10821-3 ou realizar ensaio por intermédio de balão inflável de material plástico, conforme Anexo G.

Os resultados do ensaio de tipo devem mencionar a ocorrência de fissuras, deslocamentos ou falhas que repercutam no estado-limite de serviço, considerando prejuízo ao desempenho, ou no estado-limite último, considerando prejuízo da segurança estrutural.

5.1.2 Solicitações de cargas provenientes de peças suspensas atuantes nos sistemas de vedações externas e internas

5.1.2.1 Cargas aplicadas na face interna do sistema

Método de avaliação: realização de ensaio de tipo, em laboratório ou protótipo, de acordo com o método de ensaio indicado no Anexo A da NBR 15575-4.

5.1.2.2 Cargas aplicadas na face externa do sistema

Método de avaliação: realização de ensaio de tipo, em laboratório ou protótipo, de acordo com o método de ensaio indicado no Anexo A da NBR 15575-4, considerando as cargas máximas e fixações definidas nos documentos técnicos de referência do SVVE em questão.

5.1.3 Resistência a impactos de corpo mole

Método de avaliação: realização de ensaio de tipo em laboratório ou em campo, de acordo com a ABNT NBR 11675. As medições dos deslocamentos podem ser feitas com extensômetros, paquímetros, réguas ou equipamentos semelhantes.

5.1.4 Solicitações transmitidas por portas para as paredes

Método de avaliação: realização de ensaio de tipo em laboratório ou em campo, de acordo com a ABNT NBR 15575-4. O fechamento brusco da porta e o impacto de corpo mole devem ser realizados segundo a ABNT NBR 15930-2. Na montagem da porta para o ensaio, as fechaduras devem ser instaladas de acordo com o que prescreve a ABNT NBR 14913. O impacto de corpo mole deve ser aplicado no centro geométrico da folha de porta, devidamente instalada no sistema.

5.1.5 Impacto de corpo duro

Método de avaliação: realização de ensaio de tipo, em laboratório ou em campo, de acordo com o Anexo B da norma ABNT NBR 15575-4 ou ABNT NBR 11675.

5.1.6 Cargas de ocupação incidentes em parapeitos de janelas

Método de avaliação - impactos: adotar os métodos estabelecidos em 5.1.3 (impacto de corpo mole) e 5.1.5 (impacto de corpo duro).

Método de avaliação – esforços estáticos: adotar as diretrizes gerais dos métodos previstos na ABNT NBR 14718.

5.2 Segurança contra incêndio

5.2.1 Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada

Método de avaliação: o método de ensaio de reação ao fogo dos componentes do sistema objeto dessa diretriz é a ABNT NBR 9442, conforme classificação dos materiais de acordo com a Tabela 17. Entretanto para as situações mencionadas a seguir, este método não é apropriado:

- Quando ocorre derretimento ou o material sofre retração abrupta afastando-se da chama-piloto.
- Quando o material é composto por miolo combustível protegido por barreira incombustível ou que pode se desagregar.
- Materiais compostos por diversas camadas de materiais combustíveis apresentando espessura total superior a 25 mm.
- Materiais que na instalação conformam juntas através das quais, especialmente, o fogo pode propagar ou penetrar.

Nestes casos listados acima a classificação dos materiais deve ser feita de acordo com o padrão indicado na Tabela 18. Neste caso o método de ensaio de reação ao fogo utilizado como base da avaliação dos materiais empregados nas vedações verticais é o especificado na EN 13823.

Os ensaios para avaliação dos materiais devem considerar a maneira como são aplicados na edificação. Caso o material seja aplicado sobre substrato combustível, este deve ser incluído no ensaio. Caso o material seja aplicado a um substrato incombustível, o ensaio pode ser realizado utilizando-se substrato de placas de fibro-cimento com 6 mm de espessura.

5.2.2 Dificultar a propagação do incêndio

Método de avaliação: igual ao método descrito em 5.2.1.

5.2.3 Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação

Método de avaliação: a resistência ao fogo do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas deve ser comprovada por meio de ensaios realizados conforme a ABNT NBR 10636. A comprovação do atendimento ao critério é feita por meio de avaliação técnica, atendendo aos requisitos da ABNT NBR 14432.

No caso de edificações térreas, assobradadas ou até 5 pavimentos, os SVVE objeto dessa diretriz devem atender à NBR 15575-4, ou seja, a resistência ao fogo mínima deve ser de 30 minutos.

5.3 Estanqueidade

5.3.1 Infiltração de água - edificações até 5 pavimentos

Método de avaliação: os sistemas devem ser avaliados por meio de realização de ensaio de tipo, em laboratório, de acordo com o Anexo C da NBR 15575-4, para a verificação da estanqueidade à água em edificações até 5 pavimentos (ver tabela 19).

Os corpos de prova a serem ensaiados devem reproduzir fielmente o projeto, as especificações e características construtivas dos sistemas, com especial atenção às juntas entre os elementos ou componentes. Para avaliação da estanqueidade, ao final do teste é necessário fazer um corte na face interna, de no mínimo 40 cm x 50 cm, de forma que se possa avaliar a presença de umidade, gotejamento, exsudações nos componentes internos do sistema, mesmo que externamente não existam sinais de infiltração.

5.3.2 Infiltração de água - edificações com mais de 5 pavimentos

Método de avaliação: os sistemas objetos dessa diretriz, quando constituírem edificações com mais de 5 pavimentos, devem ser avaliados por meio de realização de ensaio de tipo, em laboratório, de acordo com a Norma ABNT NBR 10821 (ver tabela 21).

Os corpos de prova a serem ensaiados devem reproduzir fielmente o projeto, as especificações e características construtivas dos sistemas, com especial atenção às juntas entre os elementos ou componentes. Para avaliação da estanqueidade, ao final do teste é necessário fazer um corte na face interna, de no mínimo 40 cm x 50 cm, de forma que se possa avaliar a presença de umidade, gotejamento, exsudações nos componentes internos do sistema, mesmo que externamente não existam sinais de infiltração.

5.3.3 Umidade nas vedações verticais externas decorrente da ocupação do imóvel

Método de avaliação: análise de projeto ou realização de ensaio de estanqueidade, na região de contato do sistema de que trata esse documento com piso de áreas molhadas, conforme método estabelecido no Anexo D da NBR 15575-4,

Método de avaliação: analisar o projeto ou proceder à inspeção visual a 1,0 m de distância, quando em campo, na região de contato do sistema de que trata esse documento com piso de áreas molháveis.

5.4 Desempenho térmico

Os SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas sem função estrutural podem ser avaliados, primeiramente, de acordo com os critérios de desempenho constantes desta parte da ABNT NBR 15575, considerando o procedimento simplificado de análise. Caso o sistema não atenda aos critérios analisados conforme o procedimento simplificado, é necessário aplicar o procedimento de análise de acordo com a ABNT NBR 15575-1, considerando o procedimento de simulação do desempenho térmico ou o procedimento de realização de medições em campo.

No procedimento de simulação do desempenho térmico podem ser consideradas condições de ventilação e de sombreamento, conforme NBR 15575-1. No caso da ventilação pode ser considerada uma condição “padrão”, com taxa de 1ren/h, ou seja, uma renovação de ar por hora do ambiente (renovação por frestas), e uma condição “ventilada”, com taxa de 5ren/h, ou seja, cinco renovações de ar por hora do ambiente sala ou dormitório. No caso do sombreamento das aberturas pode ser considerada uma condição “padrão”, na qual não há nenhuma proteção da abertura contra a entrada da radiação solar, e uma condição “sombreada”, na qual há proteção da abertura que corte pelo menos 50% da radiação solar incidente no ambiente sala ou dormitório.

5.4.1 Adequação de paredes externas

Método de avaliação: cálculos conforme procedimentos apresentados na ABNT NBR 15220-2. Este método está sendo considerado como simplificado para efeito de análise conforme ABNT NBR 15575-4.

No caso de paredes que tenham na sua composição materiais isolantes térmicos de condutividade térmica menor ou igual a 0,065 W/(m.K) e resistência térmica maior que 0,5 (m².K)/W, o cálculo da capacidade térmica deve ser feito desprezando-se todos os materiais voltados para o ambiente externo, posicionados a partir do isolante ou espaço de ar.

5.5 Desempenho acústico

Métodos disponíveis para a verificação:

Método de precisão, realizado em laboratório

Este método determina a isolação sonora de componentes e elementos construtivos (parede, janela, porta e outros), fornecendo valores de referência de cálculo para projetos. O método de ensaio é descrito na norma ISO 10140-2.

Para avaliar um projeto com diversos elementos (parede com janela, parede com porta etc.), é necessário ensaiar cada um e depois calcular o isolamento global do conjunto.

Método de engenharia, realizado em campo

Determina, em campo, de forma rigorosa, o isolamento sonoro global da vedação externa, caracterizando de forma direta o comportamento acústico do sistema. O método é descrito na norma ISO 140-5.

Os resultados obtidos restringem-se somente às medições efetuadas.

Método simplificado de campo

Este método permite obter uma estimativa do isolamento sonoro global da vedação externa, do isolamento sonoro global entre recintos internos, em situações onde não se dispõe de instrumentação necessária para medir o tempo de reverberação, ou quando as condições de

ruído de fundo não permitem obter este parâmetro. O método simplificado é descrito na ISO 10052.

Os resultados obtidos restringem-se somente às medições efetuadas. Entre os métodos de medição de campo, o método de engenharia é o mais preciso.

Parâmetro de verificação: o parâmetro de verificação consta da Tabela 35.

Tabela 35 - Parâmetro acústico de verificação

Símbolo	Descrição	Norma	Aplicação
$D_{2m,nT,w}$	Diferença Padronizada de Nível Ponderada a 2 m de distância da fachada	ISO 140-5 ISO 717-1	Fachadas, em edifícios Fachadas e coberturas em casas térreas e sobrados

Como as normas ISO referenciadas não possuem versão em português, foram mantidos os símbolos nelas consignados com os seguintes significados:

R_w - índice de redução sonora ponderado (*weighted sound reduction index*).

$D_{nT,w}$ - diferença padronizada de nível ponderada (*weighted standardized level difference*).

$D_{2m,nT,w}$ - diferença padronizada de nível ponderada a 2 m (*weighted standardized level difference at 2 m*).

5.5.1 Níveis de ruído admitidos na edificação

Método de avaliação: devem ser avaliados os dormitórios da unidade habitacional. Deve-se utilizar um dos métodos de campo para a determinação dos valores da diferença padronizada de nível, $D_{2m,nT,w}$. As medições devem ser executadas com portas e janelas fechadas, tais como foram entregues pela empresa construtora ou incorporadora.

Método de avaliação: utilizar um dos métodos de campo para a determinação dos valores da diferença padronizada de nível, $D_{nT,w}$. As medições devem ser executadas com portas e janelas dos ambientes fechadas, tais como foram entregues pela empresa construtora ou incorporadora.

5.6 Durabilidade e manutenibilidade

5.6.1 Estanqueidade antes e depois de ciclos de calor e choque térmico

Método de avaliação: após terem sido aprovadas na avaliação de estanqueidade estabelecida em 5.3.1, o corpo de prova deve ser ensaiado conforme método apresentado no Anexo E da NBR 15575-4.

Ao final, o corpo de prova deve ser novamente submetido à avaliação de estanqueidade estabelecida em 5.3.1.

Para avaliação da estanqueidade, ao final do teste é necessário fazer um corte na face interna, de no mínimo 40 cm x 50 cm, de forma que se possa avaliar a presença de umidade, gotejamento, exsudações nos componentes internos do sistema, mesmo que externamente não existam sinais de infiltração.

5.6.2 Envelhecimento natural

Método de avaliação: um corpo de prova representativo do sistema, composto de pelo menos duas junções verticais e duas junções horizontais, incluindo seus revestimentos, deve ficar exposto em condições naturais, ao ar livre, por 12 meses. Podem ser consideradas nesta avaliação obras concluídas há mais de um ano.

5.6.3 Vida útil de projeto

Método de avaliação: verificação do atendimento aos prazos constantes no Anexo C da ABNT NBR 15575-1, e verificação da realização das intervenções constantes no manual de operação, uso e manutenção fornecido pelo incorporador ou pela construtora, bem como evidências das correções.

Considerar na avaliação as condições de exposição que mais afetam as propriedades e a durabilidade dos materiais e componentes integrantes dos SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas sem função estrutural.

Nos componentes com fibras de material com potencial reativo, que fiquem em contato com argamassa, deve-se verificar a compatibilidade do material da fibra com a argamassa (reatividade aos álcalis).

5.6.4 Manutenibilidade dos sistemas

Método de avaliação: análise do manual de operação, uso e manutenção das edificações, considerando-se as diretrizes gerais das ABNT NBR 5674 e ABNT NBR 14037.

6 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 do SVVE, sem função estrutural, em perfis leves de aço, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas, realizado no âmbito do SINAT, incluindo os ensaios de caracterização, de desempenho e de durabilidade do sistema, com base nas exigências especificadas nessa Diretriz.

7 Controle da qualidade na montagem

O controle da qualidade deve ser realizado pelo proponente na fase de montagem da unidade habitacional.

Tanto a auditoria inicial, antes da concessão do DATec, como as auditorias periódicas, após concessão do DATec, serão realizadas na fase de montagem. As auditorias técnicas, após concessão do DATec, serão realizadas no mínimo a cada seis meses.

A tabela 36 mostra as atividades a serem controladas pelo produtor, e as tabelas subsequentes mostram os documentos que devem balizar tal controle e a frequência que esses controles (verificação) devem ocorrer.

A instituição técnica avaliadora, ITA, pode, a seu critério, solicitar a verificação de resultados de ensaios (realizar ensaios de controle – contraprova) e verificar a conformidade do procedimento de execução com a prática de controle da empresa.

Tabela 36– Atividades objeto de controle na fase de montagem

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 37)
Controle e inspeção das etapas de montagem	Procedimento que conste a verificação das atividades de montagem.

7.1 Controle de aceitação de materiais e componentes em canteiro de obras

Tabela 37 – Controle de aceitação de materiais: métodos e frequências de avaliação

Tabela 07 - Controle de qualidade de materiais, métodos e frequências de avaliação				
Item	Controle	Requisito	Método de avaliação	Amostragem / frequência de inspeção
1	Perfis metálicos			
1.1	Espessura dos perfis	Especificação de projeto, Respeitando o mínimo de 0,80 mm	Conferência com micrômetro	Lote de perfis recebido em obra
1.2	Tipo e espessura do revestimento de proteção	Mínimo Z275	Relatório de ensaio* e conferência em obra (método magnético)	Lote de perfis recebido em obra
1.3	Proteção contra à corrosão	Aderência, uniformidade e resistência à corrosão do revestimento	Relatório de ensaio*	Lote de perfis recebido em obra
2	Placas cimentícias			
2.1	Aspecto	Ausência de ondulações	Inspeção visual	Lote recebido em obra
2.2	Dimensões	Espessura mínima de 12 mm Largura x comprimento máximo de 1200 x 2400 mm	Conferência com trena e paquímetro	
2.3	Tolerâncias geométricas	Conforme NBR 15498	Conferência com uso de trena	
2.4	Resistência mecânica, absorção de água e variação higroscópica	Especificação de projeto	Relatório de ensaio*	
3	Chapas de gesso para drywall e massa para tratamento de junta da face interna			
3.1	Aspecto	Ausência de ondulações e manchas	Inspeção visual	Aceitar somente chapas qualificadas no PSQ
3.1	Tolerâncias geométricas	NBR 14715	Conferência com uso de trena	
3.2	Resistência mecânica e absorção de água	NBR 14715	Relatório de ensaio*	
4	Massa para tratamento de junta da face interna			
4.1	Craqueamento / fissuração	NBR 15758	Relatório de ensaio*	Aceitar somente massas qualificadas no PSQ
4.2	Fissuração da massa nas bordas da fita	NBR 15758	Relatório de ensaio*	
5	Argamassas			
5.1	Requisitos da ABNT NBR 13281	Conforme especificação de projeto	Relatório de ensaio*	Lote recebido em obra
6	Telas e perfis de PVC			
6.1	Dimensões	Conforme especificação de projeto	Conferência/ medição com trena	Lote recebido em obra
6.2	Massa superficial e fibras por cm		Relatório de ensaio*	
6.3	Resistência à tração			
7	Isolantes térmicos e absorventes acústicos			
7.1	Tipo de material	Conforme especificação de projeto	Inspeção visual	Lote recebido em obra
7.2	Espessura		Relatório de ensaio*	
7.3	Densidade aparente			
8	Barreira impermeável			
8.1	Gramatura	Conforme especificação de projeto	Relatório de ensaio*	Lote recebido em obra
8.2	Passagem de vapor e absorção de água			
9	Parafusos			
9.1	Tipo	Conforme especificação de projeto	Relatório de ensaio*	Lote recebido em obra
9.2	Tipo de proteção contra corrosão			
9.2	Poder de perfuração			
* Os relatórios de ensaio devem ser de terceira parte.				

* Os relatórios de ensaio devem ser de terceira parte

Caso outros materiais diferentes dos que constam da tabela anterior sejam empregados, precisam também ser avaliados antes do seu recebimento em canteiro-de-obras.

7.2 Controle da montagem em canteiro de obras

A tabela 38 exemplifica as principais atividades a serem controladas pelo executor/ montador dos elementos. Estas atividades devem constar de procedimento de montagem do sistema. A conformidade e aplicação desse procedimento serão verificadas pela ITA. Cada obra deve ter seu procedimento de execução específico.

No projeto para produção deve constar também planejamento de armazenamento das peças e equipamentos de transportes que serão necessários.

Tabela 38 – Exemplo das principais atividades a verificar durante a montagem

Item	Etapas	Requisito	Método de avaliação
1	Verificação da existência de meios adequados para transporte dos componentes em obra, de forma a não causar deformações nas placas e nos perfis, por exemplo	Conforme especificação de projeto (projeto executivo e projeto para produção)	Inspeção visual baseada em projeto e procedimento de execução
2	Proteção contra umidade dos materiais durante o armazenamento		
3	Medidas para dificultar que os elementos/materiais tenham contato com umidade durante a montagem		
4	Posicionamento e fixação dos perfis guia, incluindo a verificação da interface desse perfis com o sistema estrutural da edificação e a verificação de possíveis interferências da deformação do sistema estrutural no desempenho dos perfis.		
5	Posicionamento e fixação dos perfis montante, e verificação da interface com o sistema estrutural da edificação, por exemplo, encontro dos perfis com elementos estruturais e outras paredes de fechamento.		
6	Execução de cortes e emendas nos perfis, para vencer vão superiores ao comprimento desses perfis		
7	Execução de cortes nos perfis, na interface com tubos, eletrodutos ou outros elementos de sistemas prediais. Utilização de componentes, como anéis de vedação, que mitiguem o ruído causado por vibrações na interface dos sistemas hidrossanitários com os perfis metálicos.		
8	Execução de estruturas auxiliares no encontro com portas e janelas, como vergas e contravergas		
9	Execução dos reforços previstos em projeto para cargas suspensas, tanto internas quanto externas		
10	Colocação da barreira impermeável, incluindo verificação da adequada fixação, e a utilização de fixadores que não danifiquem o produto. Verificar se há acúmulo de entulho entre os perfis, que podem danificar a barreira. Verificação as proteção contra umidade na face interna da barreira, antes do fechamento do sistema.		
11	Fixação da placa cimentícia. É necessário verificar: - se o espaçamento entre as placas é suficiente para absorver a variação dimensional da placa, determinada na avaliação de variação dimensional por imersão e secagem; - se estão sendo utilizados espaçadores adequados - se a fixação dos parafusos respeita os espaçamentos mínimos indicados nos documentos de referência.		

Tabela 38 – (Continuação) Exemplo das principais atividades a verificar durante a montagem

Item	Etapas	Requisito	Método de avaliação
12	Execução das juntas de dilatação. É necessário verificar se está sendo garantido o espaçamento previsto em projeto	Conforme especificação de projeto (projeto executivo e projeto para produção)	Inspeção visual baseada em projeto e procedimento de execução
13	Execução do tratamento das juntas dissimuladas na face exterior É necessário verificar se está sendo garantido o espaçamento previsto em projeto,		
14	Execução do tratamento superficial na face externa: colocação de argamassa/tela/argamassa, com cobrimento adequado		
15	Colocação dos isolantes e absorventes acústicos, garantindo que os mesmos não fiquem expostos à umidade		
16	Colocação das chapas de gesso na face interna, garantindo que as mesmas não fiquem expostas à umidade		
17	Tratamento das juntas dissimuladas na face interna É necessário verificar se está sendo garantido o espaçamento previsto em projeto,		
18	Execução de pingadeiras e demais obras de proteção para evitar acúmulo de água nas bases do sistema		
19	verificar se os desvios de prumo estão dentro do previsto em projeto e se estão sendo utilizados os componentes adequados para vencer esses desvios.,		
20	Tratamento de interfaces com outros sistemas, como estrutura, sistemas hidrossanitários: Verificação do uso de anéis de vedação na passagem de tubulações do sistema hidrossanitário Verificação do respeito as áreas máximas de corte dos perfis		
21	Verificação da existência de meios adequados para transporte dos componentes em obra, de forma a não causar deformações nas placas e nos perfis, por exemplo		
22	Proteção contra umidade dos materiais durante o armazenamento		
23	Medidas para dificultar que os elementos/materiais tenham contato com umidade durante a montagem		
24	Proteção dos parafusos e perfis com a argamassa, protegendo da umidade e sol		
25	Verificar se todos os componentes necessários à execução do sistema foram corretamente utilizados, com especial atenção para: - Espaçadores; - Perfis para formação de junta; - Perfis de acabamento e pingadeiras; - Telas para tratamento de junta dissimulada e tela de reforço.		

Depois de finalizada a montagem é necessária inspeção visual do sistema construtivo montado para identificar a existência de eventuais não conformidades, como deformações excessivas das chapas de vedação, deformação dos perfis, falhas nas juntas ou outros, que possam causar prejuízos ao desempenho do sistema. Caso alguma não conformidade seja encontrada, é imprescindível a identificação de suas causas e sua correção de forma adequada.