

Diretrizes para Avaliação Técnica de Produtos

DIRETRIZ SINAT

Nº 009 – revisão 01

Sistema de vedação vertical externa, sem
função estrutural, multicamadas, formado por
perfis leves de aço zincado e fechamentos em
chapas delgadas com revestimento de
argamassa
(Fachada leve em *steel frame*)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
1.1	Objeto	4
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	11
3	REQUISITOS E CRITÉRIOS DE DESEMPENHO E DE DURABILIDADE	16
3.1	Desempenho estrutural	16
3.1.1	Resistência estrutural e estabilidade global (Estado Limite Último) do sistema	16
3.1.2	Deformações ou estados de fissuração do sistema (Estado Limite de Serviço)	16
3.1.3	Solicitações de cargas provenientes de peças suspensas	17
3.1.3.1	Cargas aplicadas na face interna e na face externa do sistema	17
3.1.3.2	Cargas especiais aplicadas na face externa do sistema	18
3.1.4	Resistência a impactos de corpo mole	19
3.1.5	Solicitações transmitidas por portas para as paredes	20
3.1.6	Impacto de corpo duro	20
3.1.7	Cargas de ocupação incidentes em parapeitos de janelas	21
3.1.8	Resistência a cargas pontuais externas	21
3.1.9	Resistência de aderência da argamassa ao substrato	22
3.2	Segurança contra incêndio	22
3.2.1	Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada	22
3.2.2	Dificultar a propagação do incêndio	23
3.2.3	Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação – resistência ao fogo – compartimentação horizontal	23
3.2.4	Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação – compartimentação vertical	24
3.3	Estanqueidade	24
3.3.1	Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação do vento	24
3.3.2	Permeabilidade à água da face externa	27
3.3.3	Umidade decorrente da ocupação do imóvel	27

3.3.4	Permeabilidade ao ar	27
3.4	Desempenho térmico	27
3.5	Desempenho acústico	28
3.5.1	Níveis de ruído admitidos na edificação	28
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	29
3.6.3	Vida útil de projeto dos sistemas	29
3.6.4	Manutenibilidade dos sistemas	29
4	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES	30
5	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO SISTEMA	34
5.1	Desempenho estrutural	34
5.1.1	Resistência estrutural e estabilidade global (Estado Limite Último)	34
5.1.2	Deformações ou estados de fissuração do sistema estrutural (Estado Limite de Serviço)	34
5.1.3	Solicitações de cargas provenientes de peças suspensas atuantes nos sistemas de vedações externas e internas	35
5.1.3.1	Cargas aplicadas na face interna do sistema	35
5.1.3.2	Cargas aplicadas na face externa do sistema	35
5.1.4	Resistência a impactos de corpo mole	35
5.1.5	Solicitações transmitidas por portas para as paredes	35
5.1.6	Impacto de corpo duro	35
5.1.7	Cargas de ocupação incidentes em parapeitos de janelas	35
5.1.8	Resistência a cargas pontuais externas	35
5.1.9	Resistência de aderência da argamassa ao substrato	36
5.2	Segurança contra incêndio	36
5.2.1	Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada	36
5.2.2	Dificultar a propagação do incêndio	36
5.2.3	Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação – resistência ao fogo	36
5.2.4	Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação – compartimentação vertical	36
5.3	Estanqueidade	36
5.3.1	Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação do vento	36
5.3.2	Permeabilidade à água da face externa	37

Sistema de vedação vertical externa, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa.

5.3.3 Umidade nas vedações verticais externas decorrente da ocupação do imóvel	37
5.3.4 Permeabilidade ao ar	37
5.4 Desempenho térmico	37
5.5 Desempenho acústico	37
5.5.1 Níveis de ruído admitidos na edificação	37
5.6 Durabilidade e manutenibilidade	38
5.6.1 Estanqueidade antes e depois de ciclos de calor e choque térmico	38
5.6.2 Envelhecimento natural	38
5.6.3 Vida útil de projeto	38
5.6.4 Manutenibilidade dos sistemas	38
6 ANÁLISE GLOBAL DO DESEMPENHO DO PRODUTO	39
7 CONTROLE DA QUALIDADE NA MONTAGEM	39
7.1 Controle de aceitação de materiais e componentes em canteiro de obras	40
7.2 Controle da montagem em canteiro de obras	41

DIRETRIZ PARA AVALIAÇÃO TÉCNICA DE SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL EXTERNA, SEM FUNÇÃO ESTRUTURAL, MULTICAMADAS, FORMADO POR PERFIS LEVES DE AÇO ZINCADO E FECHAMENTOS EM CHAPAS DELGADAS COM REVESTIMENTO DE ARGAMASSA (FACHADAS LEVES EM *STEEL FRAME*)

1 INTRODUÇÃO

1.1 Objeto

O objeto dessa diretriz são os sistemas de vedação vertical externa (SVVE), sem função estrutural, multicamadas, formados por perfis leves de aço zincado e fechamento em chapas delgadas. Esses sistemas são considerados sistemas de fachadas leves, pois o conjunto apresenta um peso igual ou inferior a 60 kgf/m². Entre as chapas pode ser colocada uma camada de isolamento. A chapa 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. Podem ser usados perfis de PVC, ou outro material, em juntas de controle de movimentação e como acabamento de interfaces. O acabamento final – que pode ser um sistema de pintura, textura, revestimento cerâmico ou pétreo etc. – não é objeto dessa diretriz. A configuração geral do sistema é ilustrada nas figuras 1 e 2, e a constituição básica das camadas pode ser vista na tabela 1.

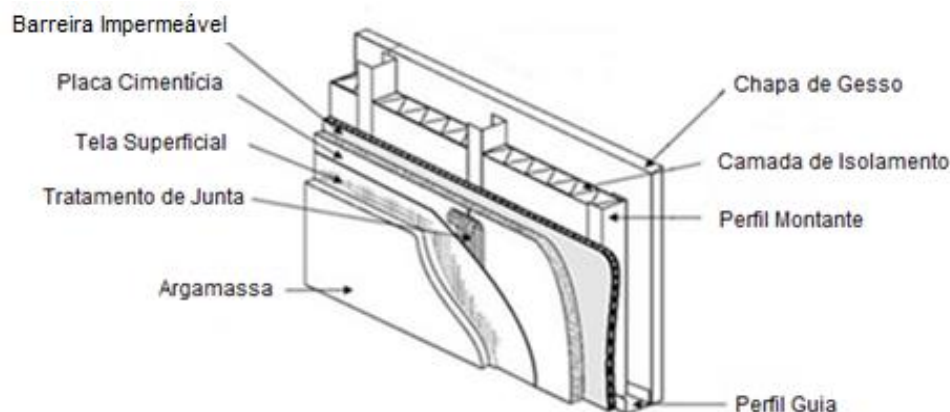


Figura 1 – Exemplo de estrutura básica do SVVE, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço e fechamento em chapas delgadas – fechamento externo em chapa cimentícia e fechamento interno com uma chapa de gesso

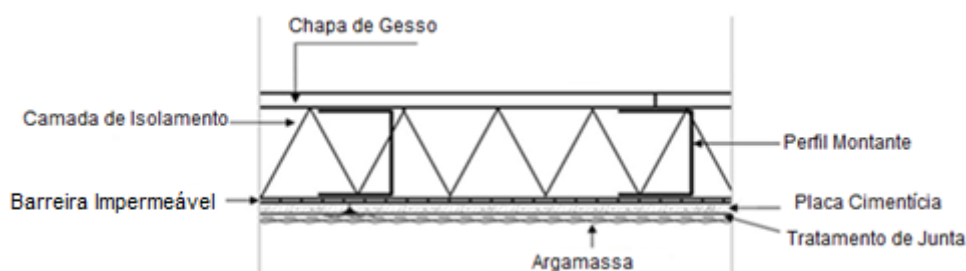


Figura 2 – Exemplo de estrutura básica do SVVE, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço e fechamento em chapas delgadas – corte

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

Camada	Descrição	Componentes
1ª camada	Face exterior	Chapa de fechamento externo Elementos de fixação Tratamento de juntas da face externa Tela (componente estruturante) e argamassa
2ª camada	Camada impermeável	Barreira impermeável à água e permeável ao vapor de água
3ª camada	Estrutura metálica	Perfis montantes e perfis guias
4ª camada	Isolamento	Produto para isolamento térmico (opcional)
5ª camada	Face interna	Chapas de gesso para <i>drywall</i> (camada simples ou dupla) ou chapa cimentícia Elementos de fixação Tratamento de juntas da face interna

1.2 Restrições de uso

O sistema de vedação vertical objeto desta diretriz não se aplica à execução de guarda-corpos em terraços, coberturas, etc.. Outras restrições, quando houver, devem ser registradas nos Documentos de Avaliação Técnica – DATec.

O sistema de vedação vertical objeto desta diretriz é considerado um sistema de fachada leve, não tem função estrutural e, portanto, não pode ser dimensionado para absorver deformações da estrutura, tão pouco ter função de contraventamento.

1.3 Campo de aplicação

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

Sistema de vedação vertical externa, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa.

Alguns sistemas convencionais, como o sistema estrutural da edificação, os sistemas prediais (hidrossanitários e elétricos, por exemplo) e os acabamentos finais, não são objeto desta diretriz, mas apresentam interfaces com o sistema de vedação aqui tratado. Essas interfaces são consideradas nessa diretriz. Para as avaliações em que o acabamento final exerce um papel importante no desempenho do sistema, é requerida a sua aplicação, devendo constar no referido DATec as informações técnicas que permitam caracterizar qual acabamento foi adotado.

1.4 Terminologia

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

Argamassa para revestimento: massa para proteção do sistema, à base de cimento, podendo ser aditivada e reforçada com telas ou fibras constituídas por material alcali-resistente. Pode ser aplicada manualmente ou com uma máquina de projeção de argamassa.

Basecoat: camada de revestimento de argamassa reforçada com tela ou fibras aplicada sobre a chapa cimentícia.

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 colada 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 metálico utilizado horizontalmente no limite inferior das aberturas (janelas e outras).

Espessura nominal: espessura declarada do componente.

Guia: perfil metálico 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.

Isolantes térmicos: material com condutividade térmica menor do que 0,065 W/(m.K) e resistência térmica total maior do que 0,5 m².K/W. Este material contribui com a isolamento sonora da parede.

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 (ABNT NBR 6355).

Perfis em PVC: peças usadas em juntas de controle, 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 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 metálico 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 6120:2000 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações

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

ABNT NBR 6479:1992 - Portas e vedadores - Determinação da resistência ao fogo

ABNT NBR 6355:2012 - Perfis estruturais de aço formados a frio — Padronização

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 8681:2004 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

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 13528:2010 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração

ABNT NBR 13321:2008 - Membrana acrílica para impermeabilização

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

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 14762:2010 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio

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

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.

ABNT NBR 15220-3:2005 – 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 15630:2009 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação do módulo de elasticidade dinâmico através da propagação de onda ultra-sônica

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 15575-1:2013 – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais.

ABNT NBR 15575-2:2013 – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho – Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais.

ABNT NBR 15575-3:2013 – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos internos.

ABNT NBR 15575-4:2013 – 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 A370-15 - Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products

ASTM C177-13 – Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus

ASTM C518-15 - Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus

ASTM D790-10 - Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials

ASTM D3723-05 - Standard Test Method for Pigment Content of Water-Emulsion Paints by Low-Temperature Ashing

ASTM D6110-10 - Standard Test Method for Determining the Charpy Impact Resistance of Notched Specimens of Plastics

ASTM E96/E96M-16: Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials.

ASTM E662-15a – Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials

ASTM G154-12a - Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV) Lamp Apparatus for Exposure of Nonmetallic 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 11925-2:2010 – Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test.

ISO 15148:2002 - Hygrothermal performance of building materials and products - Determination of water absorption coefficient by partial immersion.

ISO 12572:2001 - Hygrothermal performance of building materials and products - Determination of water vapour transmission properties.

ISO 4892-3:2013 - Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 3: Fluorescent UV lamps

ISO 179-1:2010 - Plastics - Determination of Charpy impact properties - Part 1: Non-instrumented impact test.

ISO 8256:2004 - Plastics -- Determination of tensile-impact strength.

ISO 9073-1:1989 - Textiles - Test methods for nonwovens - Part 1: Determination of mass per unit area.

ISO 13007-2:2013 - Ceramic tiles -- Grouts and adhesives -- Part 2: Test methods for adhesives.

Normas europeias – EN:

EN 12152:2002 - Curtain walling. Air permeability. Performance requirements and classification

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).

Outras referências:

European Technical Approval Guideline – **ETAG 034 - Part 2**: Cladding Kits comprising Cladding components, associated fixings, subframe and possible insulation layer

ICC EVALUATION SERVICE. **ICC AC308** -Acceptance Criteria for Water- Resistive Barriers.

AMERICAN ASSOCIATION OF TEXTILE CHEMISTS AND COLORISTS. **AATCC 127**: Water Resistance: Hidrostatic Pressure Test.

2 CARACTERIZAÇÃO DOS COMPONENTES E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os componentes que fazem parte do SVVE objeto desta diretriz são:

- a) Perfis metálicos (perfis leves de aço conformados a frio, com revestimento de zinco);
- b) Parafusos e chumbadores;
- c) Chapas delgadas de fechamento da face externa da vedação, como as chapas cimentícias;
- d) Chapas delgadas de fechamento da face interna da vedação, como as chapas para *drywall*;
- e) Materiais para isolamento térmico (opcional);
- f) Componentes para juntas visíveis;
- g) Argamassa e fita ou tela para juntas dissimuladas (internas e externas);
- h) Barreiras impermeáveis à água e permeáveis ao vapor de água;
- i) Tela para reforço do revestimento externo;
- j) 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 13.

Tabela 2 – Caracterização dos perfis metálicos

Item	Requisito	Indicador de conformidade
1.1	Resistência mínima de escoamento	230 MPa, conforme ABNT NBR 15253.
1.2	Proteção contra corrosão – massa do revestimento de zinco por unidade de área	Para atmosferas rurais e urbanas: mínimo de 275 g/m ² (Z275). Para atmosferas marinhas: mínimo de 350 g/m ² (Z350).
1.3	Proteção contra corrosão – aderência do revestimento de zinco	Após o ensaio, não pode haver destacamento da camada de zinco.
1.4	Proteção contra corrosão – uniformidade do revestimento de zinco	Após 4 imersões em solução de sulfato de cobre não deve aparecer depósito de cobre
1.5	Resistência à corrosão	360 horas de salt spray sem corrosão vermelha em atmosferas rurais e urbanas. 720 horas de salt spray sem corrosão vermelha em atmosferas marinhas (aquelas distantes até 2.000m da orla marinha).
1.6	Espessura mínima	≥ 0,80 mm, conforme ABNT NBR 15253.
1.7	Características dimensionais	Conforme ABNT NBR 15253. Informação que deve constar do projeto e do DATec específico.

Sistema de vedação vertical externa, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa.

Tabela 3 – Caracterização das placas cimentícias

Item	Requisito	Indicador de conformidade
2.1	Classificação	Classe A – para uso externo e interno em molháveis (ABNT NBR 15498).
2.2	Espessura, comprimento e largura	Espessura mínima, comprimento máximo e largura máxima: informação que deve constar do projeto e do DATec específico
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.
2.3	Densidade aparente	Informação que deve constar do projeto e do DATec específico
2.4	Resistência mecânica (resistência à tração na flexão)	As placas devem ser no mínimo Categoria 2 (ABNT NBR 15498), considerando-se a média dos valores de resistência à tração na flexão obtidos das amostras ensaiadas nas duas direções, na condição saturada. A resistência à tração na flexão das placas na direção de menor resistência não pode ser menor que 70% do valor especificado na Tabela 1 da ABNT NBR 15498, conforme a categoria da placa declarada pelo fabricante.
2.5	Comportamento sob ação do fogo	A placa deve ser: Incombustível (segundo ISO 1182), ou Se combustível (segundo ISO 1182), a placa deverá ter índice superficial de propagação de chamas (IP – segundo ABNT NBR 9442) ≤ 25 e densidade óptica de fumaça (D_m – segundo ASTM E 662) ≤ 450
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.
2.7	Absorção de água	A diferença percentual entre a massa do 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 (ciclos de imersão em água e secagem) 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 a imersão em água quente 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 úmida (imerso em água por 48 horas). Deve-se verificar se essa especificação é compatível com a indicação de espaçamento mínimo entre as placas. A variação dimensional e o espaçamento mínimo entre as placas devem constar no DATec específico.

Sistema de vedação vertical externa, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa.

Tabela 4 – Caracterização dos parafusos

Item	Requisito	Indicador de conformidade
3.1	Características dimensionais	Informação que deve constar do projeto e do DATec específico
3.2	Poder de perfuração	Ponta tipo agulha: máximo de 1s Ponta tipo broca: conforme tamanho do parafuso, de acordo com a Tabela 2 da ISO 10666
3.3	Resistência à torção	Não pode apresentar rompimento com a aplicação de um torque de acordo com a Tabela 4 da ISO 10666.
3.4	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 Parafuso para fixação de perfis em ambientes rurais, urbanos, industriais leves, ou a mais que 2.000 metros da orla marítima: 360 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 perfis e de chapas externas em ambientes marinhos: 720 horas
3.5	Resistência de arrancamento (<i>pull-out</i>)	Informação que deve constar do projeto e do DATec específico
3.6	Resistência à tração	Informação que deve constar do projeto e do DATec específico

Tabela 5 – Caracterização dos chumbadores

Item	Requisito	Indicador de conformidade
4.1	Características dimensionais	Informação que deve constar do projeto e do DATec específico
4.2	Resistência à corrosão (exposição em câmara de névoa salina)	Chumbadores para fixação de perfis em ambientes rurais: 240 horas Chumbadores para fixação de perfis em ambientes urbanos, industriais leves, ou a mais que 2.000 metros da orla marítima: 480 horas. Chumbadores para fixação de perfis em ambientes marinhos: 720 horas.
4.3	Resistência de arrancamento (<i>pull-out</i>)	Informação que deve constar do projeto e do DATec específico
4.4	Resistência de cisalhamento	Informação que deve constar do projeto e do DATec específico

Tabela 6 – Caracterização da argamassa de revestimento externo

Item	Requisito	Indicador de conformidade
5.1	Retenção de água	Informação que deve constar do projeto e do DATec específico
5.2	Densidade de massa no estado fresco	
5.3	Teor de ar incorporado	
5.4	Densidade de massa no estado endurecido	
5.5	Resistência à tração na flexão aos 28 dias*	
5.6	Resistência à compressão aos 28 dias*	
5.7	Resistência potencial de aderência à tração	
5.8	Módulo de deformação	
5.9	Coefficiente de capilaridade	
5.10	Permeabilidade ao vapor d'água	
5.11	Variação dimensional aos 28 dias	

* No caso de argamassas muito flexíveis, em que não seja possível efetuar a ruptura à tração na flexão ou à compressão, deve-se adotar para a sua caracterização mecânica o ensaio de resistência potencial de aderência à tração.

Sistema de vedação vertical externa, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa.

Tabela 7 – Caracterização da chapa de gesso e da massa e da tela para tratamento de junta da face interna

Item	Requisito	Indicador de conformidade
Chapa de gesso		
6.1	Características dimensionais	Conforme requisitos expressos na ABNT NBR 14715. Informações que devem constar do projeto e do DATec específico.
6.2	Densidade superficial de massa	
6.3	Resistência mínima de ruptura na flexão	
6.4	Dureza superficial determinada pelo diâmetro da massa	
6.5	Absorção de água para chapa resistente à umidade	
Massa para tratamento de junta da face interna		
6.6	Craqueamento/fissuração	Conforme requisitos expressos na ABNT NBR 15758. Informações que devem constar do projeto e do DATec específico.
6.7	Fissuração da massa nas bordas da fita	
6.8	Aderência da fita à massa	
6.9	Retração	
Tela para tratamento de junta da face interna		
6.10	Resistência à tração	Conforme requisitos expressos na ABNT NBR 15758. Informações que devem constar do projeto e do DATec específico.
6.11	Estabilidade dimensional	
6.12	Largura (mm)	
6.13	Espessura	
6.14	Quantidade de furos por metro	

Tabela 8 – Caracterização da tela usada nas juntas dissimuladas entre chapas de fechamento externo

Item	Requisito	Indicador de conformidade
7.1	Malha	Informações que devem constar do projeto e do DATec específico.
7.2	Tipo da tela (material)	
7.3	Massa superficial	
7.4	Resistência à tração	
7.5	Resistência à tração após envelhecimento acelerado por álcalis	A tela deve ser submetida ao ensaio de resistência à tração, antes e após envelhecimento acelerado em meio alcalino, considerando $R_{\text{após envelhecimento}} \geq 0,50 R_{\text{inicial}}$.

Tabela 9 – Caracterização da tela usada junto à argamassa de revestimento externo

Item	Requisito	Indicador de conformidade
8.1	Fibras por cm	Informações que devem constar do projeto e do DATec específico.
8.2	Tipo da tela (material)	
8.3	Massa superficial	
8.4	Resistência à tração	
8.5	Resistência à tração após envelhecimento acelerado por álcalis	A tela deve ser submetida ao ensaio de resistência à tração, antes e após envelhecimento acelerado em meio alcalino, considerando $R_{\text{após envelhecimento}} \geq 0,50 R_{\text{inicial}}$, sendo no mínimo 20 N/mm após envelhecimento

Sistema de vedação vertical externa, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa.

Tabela 10 – Caracterização dos perfis de PVC

Item	Requisito	Indicador de conformidade
9.1	Espessura mínima	Informação que deve constar do projeto e do DATec específico
9.2	Módulo de elasticidade (antes e após CUV)	$R_{\text{após envelhecimento}} \geq 0,7 R_{\text{inicial}}$
9.3	Resistência ao impacto Charpy ou ensaio de impacto na tração (antes e após CUV)	$R_{\text{após envelhecimento}} \geq 0,7 R_{\text{inicial}}$

Tabela 11 – Caracterização do isolante térmico

Item	Requisito	Indicador de conformidade
10.1	Características dimensionais	Informação que deve constar do projeto e do DATec específico
10.2	Massa específica aparente	
10.3	Absorção de água total	
10.4	Condutividade térmica	$\leq 0,065 \text{ W/(m.K)}$. Informação que deve constar do projeto e do DATec específico
10.5	Resistência térmica	$\geq 0,5 \text{ m}^2.\text{K/W}$. Informação que deve constar do projeto e do DATec específico
10.6	Comportamento sob ação do fogo	I, IIA ou IIIA, conforme a ABNT NBR 15575-4.

Tabela 12 – Caracterização da barreira impermeável à água e permeável ao vapor de água

Item	Requisito	Indicador de conformidade
11.1	Espessura	Informação que deve constar do projeto e do DATec específico..
11.2	Massa por unidade de área	
11.2	Permeabilidade ao vapor d'água*	Permeável (permeância $\geq 1.0 \text{ metric-perm}$) ¹
11.3	Impermeabilidade à água*	Não pode haver formação de gotas de água na face oposta à face exposta à coluna de água de 55cm de altura por um período de 5 horas (ICC AC 38)
* As duas faces da barreira devem ser caracterizadas		

Tabela 13 – Caracterização da massa para tratamento de juntas da face externa

Item	Requisito	Indicador de conformidade
12.1	Teor de resina	Informações que devem constar do projeto e do DATec específico
12.2	Flexibilidade	
12.3	Resistência à tração e alongamento	

O proponente da tecnologia precisa informar, em projeto e em documentos técnicos pertinentes, quais são os acabamentos finais admitidos pelo SVVE, bem como apresentar as suas respectivas características técnicas, considerando ensaios de resistência de aderência e análise de compatibilidade química entre o revestimento de argamassa do sistema de vedação vertical e os acabamentos finais propostos.

¹ 1 metric perm = $86.8127 \text{ ng}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{Pa}^{-1}$

3 REQUISITOS E CRITÉRIOS DE DESEMPENHO E DE DURABILIDADE

Os requisitos e critérios a seguir descritos correspondem às especificações da ABNT NBR 15575 (partes 1 e 4) e de outras normas pertinentes aplicáveis à avaliação do desempenho e da durabilidade do sistema de vedação vertical externa (SVVE) desta diretriz .

3.1 Desempenho estrutural

3.1.1 Resistência estrutural e estabilidade global (Estado Limite Último) do sistema

Critério: o SVVE deve apresentar um nível específico de segurança contra ruína, considerando-se as combinações de carga referentes ao Estado Limite Último. Devem ser consideradas nos projetos as cargas permanentes, acidentais (sobrecargas de utilização), devidas ao vento e deformações impostas, conforme ABNT NBR 8681, ABNT NBR 6120 e ABNT NBR 6123.

Premissa de projeto: o projeto deve mencionar a função não estrutural do sistema em questão. Para cada implantação deve ser elaborado um cálculo estrutural específico, por profissional habilitado, com a respectiva memória de cálculo. A memória de cálculo deve apresentar as hipóteses de cálculo, as cargas consideradas, a verificação da estabilidade dos perfis conforme ABNT NBR 14762, o dimensionamento dos chumbadores e a quantidade e espaçamento entre perfis. 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 contraventamentos 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.

3.1.2 Deformações ou estados de fissuração do sistema (Estado Limite de Serviço)

Critério: sob a ação de cargas laterais uniformemente distribuídas, simulando as ações horizontais devidas ao vento e sob a ação de deformações impostas, o SVVE não deve apresentar deslocamentos maiores que os estabelecidos na norma ABNT NBR 15575-4, descritos na tabela 14. As cargas laterais (cargas de vento) devem ser consideradas conforme a ABNT NBR 6123. Devem-se considerar as deformações impostas decorrentes da variação de temperatura e umidade das chapas cimentícias. Deve-se considerar a combinação de cargas correspondente ao Estado Limite de Serviço.

Tabela 14 – Deslocamentos máximos e ocorrência de falhas sob ação de cargas de serviço

Solicitação	Critério
$S_d = S_{gk} + S_{ek}$	Não ocorrência de falhas, tanto nas paredes como nas interfaces da parede com outros componentes
Cargas horizontais: $S_d^{(a)} = 0,9 S_{gk} + 0,8 S_{wk}$	Não ocorrência de falhas; Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/175$, limitado a 3 cm; $d_{hr} \leq h/1750$.
(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; S_{ek} é o valor característico da solicitação devido à movimentação específica do material.	

Premissas de projeto: vide item 3.1.1.

3.1.3 Solicitações de cargas provenientes de peças suspensas

3.1.3.1 Cargas aplicadas na face interna e na face externa do sistema

Critério: os sistemas cobertos por essa Diretriz, sob ação de cargas devidas a peças suspensas aplicadas na face interna e na face externa do sistema, não devem apresentar fissuras, deslocamentos horizontais instantâneos ou deslocamentos horizontais residuais acima do estabelecido na tabela 15, lascamentos ou rupturas, nem permitir o arrancamento dos dispositivos de fixação nem seu esmagamento. A carga deve representar o previsto em projeto. 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 ABNT NBR 15575-4.

Tabela 15— 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	Critérios 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 15, podem ser considerados outros tipos de peças suspensas. 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 15, 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/ou externas e os dispositivos ou sistemas de fixação a serem utilizados, assim como eventuais reforços necessários para aplicação dessas cargas.

3.1.3.2 Cargas especiais 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 deve apresentar fissuras, deslocamentos horizontais instantâneos superiores a $h/500$ ou deslocamentos horizontais residuais acima de

Sistema de vedação vertical externa, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa.

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.

3.1.4 Resistência a impactos de corpo mole

Critério: sob ação de impactos progressivos de corpo mole, os SVVE não devem:

- a) Sofrer ruptura ou instabilidade (impactos de segurança), que caracterize o estado limite último, para as correspondentes energias de impacto indicadas na Tabela 16.
- b) 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 16.
- c) Provocar danos a componentes, instalações ou aos acabamentos acoplados ao sistema tratado nessa diretriz, de acordo com as energias de impacto indicadas na Tabela 16.

Tabela 16 - 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)
	360	Não ocorrência de falhas (estado limite de serviço)
	240	Não ocorrência de falhas (estado limite de serviço) $d_h \leq h/62,5$ $d_{hr} \leq h/625$
Impacto na face interna (impacto nos montantes, e entre montantes. somente para aqueles casos em que a chapa integra estruturalmente o sistema de vedação, não tendo somente a função de revestimento interno da vedação.	360	Não ocorrência de ruptura nem o traspasse da parede pelo corpo percussor de impacto (estado limite último)
	180	
	120	Não ocorrência de falhas Limitação da ocorrência de deslocamento: $d_h \leq h/125$; $d_{hr} \leq h/625$
Revestimento interno das vedações verticais externas ^a (impactos 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.

Sistema de vedação vertical externa, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa.

Premissas de projeto: o projeto deve explicitar que o revestimento interno da parede não é integrante da estrutura da parede, nem considerado no contraventamento.

3.1.5 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:

- a) 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;
- b) Sob ação de um impacto de corpo mole com energia de 240J, aplicado no centro geométrico da folha de porta, não deverá ocorrer 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.

3.1.6 Impacto de corpo duro

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

- a) 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 17;
- b) Apresentar ruptura ou traspassamento sob ação dos impactos de corpo duro indicados na Tabela 17.

Tabela 17 – Requisitos de impacto de corpo duro para os SVVE.

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 transpassamento (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 transpassamento (estado limite último)

3.1.7 Cargas de ocupação incidentes em parapeitos de janelas

Critério: os parapeitos de edificações habitacionais devem resistir:

- Aos impactos de corpo mole e corpo duro conforme os critérios previstos em 3.1.3 e 3.1.5.
- Aos esforços estáticos horizontais e verticais previstos na ABNT NBR 14718, como mostra a tabela 18.

Tabela 18 - 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.

3.1.8 Resistência a cargas pontuais externas

Critério: os sistemas abordados neste documento não devem apresentar falhas que comprometam o Estado Limite de Serviço, sob a ação de cargas horizontais decorrentes de operações de manutenção – por exemplo, escadas com uma das extremidades apoiada sobre a superfície externa do sistema de fachadas.

Premissas de projeto: o projeto deve estabelecer os equipamentos de manutenção admitidos para o sistema de fachadas leves e os respectivos modos de apoio.

3.1.9 Resistência de aderência da argamassa ao substrato

Critério: o sistema de revestimento, composto pela argamassa de revestimento e pela tela de reforço, deve apresentar resistência média de aderência à tração de no mínimo 0,3 MPa, quando submetido ao ensaio conforme ABNT NBR 13528.

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 e dos respectivos miolos isolantes térmicos.

As superfícies internas do sistema objeto dessa diretriz, devem classificar-se como:

- I, II A ou III A, quando estiverem associadas a espaços de cozinha;
- I, II A, III A ou IV A, quando estiverem associadas a outros locais internos da habitação, exceto cozinhas;
- I ou II A, quando estiverem associadas a locais de uso comum da edificação;
- I ou II A, quando estiverem associadas ao interior de escadas, porém com D_m inferior a 100.

Os materiais empregados como isolantes térmicos (miolo) devem classificar-se como I, II A ou III A. Estas classificações constam da tabela 19 ou da tabela 20, de acordo com o método de avaliação previsto.

Tabela 19 – 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;

Para os sistemas de fachada constantes da presente Diretriz, a classificação quanto a reação ao fogo deve ser feita de acordo com o padrão indicado na Tabela 22. Neste caso o método de ensaio de reação ao fogo utilizado é o especificado na EN 13823.

Tabela 20 - Classificação dos materiais tendo como base os métodos ISO 1182, EN 13823 e ISO 11925-2

Método de ensaio		ISO 1182	EN 13823 (SBI)	EN ISO 11925-2 (exp. = 30 s)
Classe				
I		Incombustível $\Delta T \leq 30^{\circ}\text{C};$ $\Delta m \leq 50\%;$ $t_f \leq 10 \text{ s}$	-	-
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); 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, ou seja, o conjunto formado pela chapa cimentícia e pela argamassa de revestimento externo, deve estar classificada como I a II B, Estas classificações constam da tabela 20.

3.2.3 Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação – resistência ao fogo – compartimentação horizontal

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. O sistema de

fachada deve ser fixo de forma adequada à estrutura suporte, a fim de não comprometer a sua resistência ao fogo.

Para edifícios multifamiliares de até cinco pavimentos, as paredes de fachada, por terem função de compartimentação, devem apresentar resistência ao fogo mínima de 30 minutos.

No caso de unidade habitacional unifamiliar, isolada, de até 2 pavimentos, é requerida a resistência ao fogo mínima de 30 minutos para o SVVE, somente na cozinha e ambiente fechado que abrigue equipamento a gás.

3.2.4 Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação – compartimentação vertical

Critério: deve-se garantir a compartimentação vertical da edificação conforme os requisitos da ABNT NBR 15575-3 e da ABNT NBR 14432. É necessário prever selos corta fogo para vedação do espaço existente entre os elementos de separação de entrepisos (lajes) e o plano interno do sistema de fachada, em todo o perímetro. O selo corta fogo deve possuir TRRF igual ou superior ao requerido para os elementos de compartimentação da edificação.

Premissa de projeto: o projeto deve especificar a posição e as características de selos corta fogo quando estes se fizerem necessários.

3.3 Estanqueidade

3.3.1 Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação do vento

Critério: estanqueidade à água de chuva, tomando-se como referência para as condições de exposição as normas ABNT NBR 10821-2 e ABNT NBR 15575-4.

As pressões do ensaio de estanqueidade à água indicadas pela ABNT NBR 10821-2 estão listadas na tabela 21, conforme as regiões de exposição ao vento indicadas na figura 3. O tempo de exposição e a vazão de ensaio, no entanto, devem seguir as determinações da ABNT NBR 15575-4, item 10.1.1: vazão de água de 3 L/min/m² e tempo de ensaio de 7 h.

Para estas condições, os sistemas de vedação vertical 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 22.

Sistema de vedação vertical externa, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa.

Tabela 21 — Valores de pressão de vento conforme a região do país (figura 3) 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 ensaio de estanqueidade à água P_a , em (Pa) $P_a = P_p \times 0,20$
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

Obs.: P_p = pressão de projeto conforme ABNT NBR 6123.

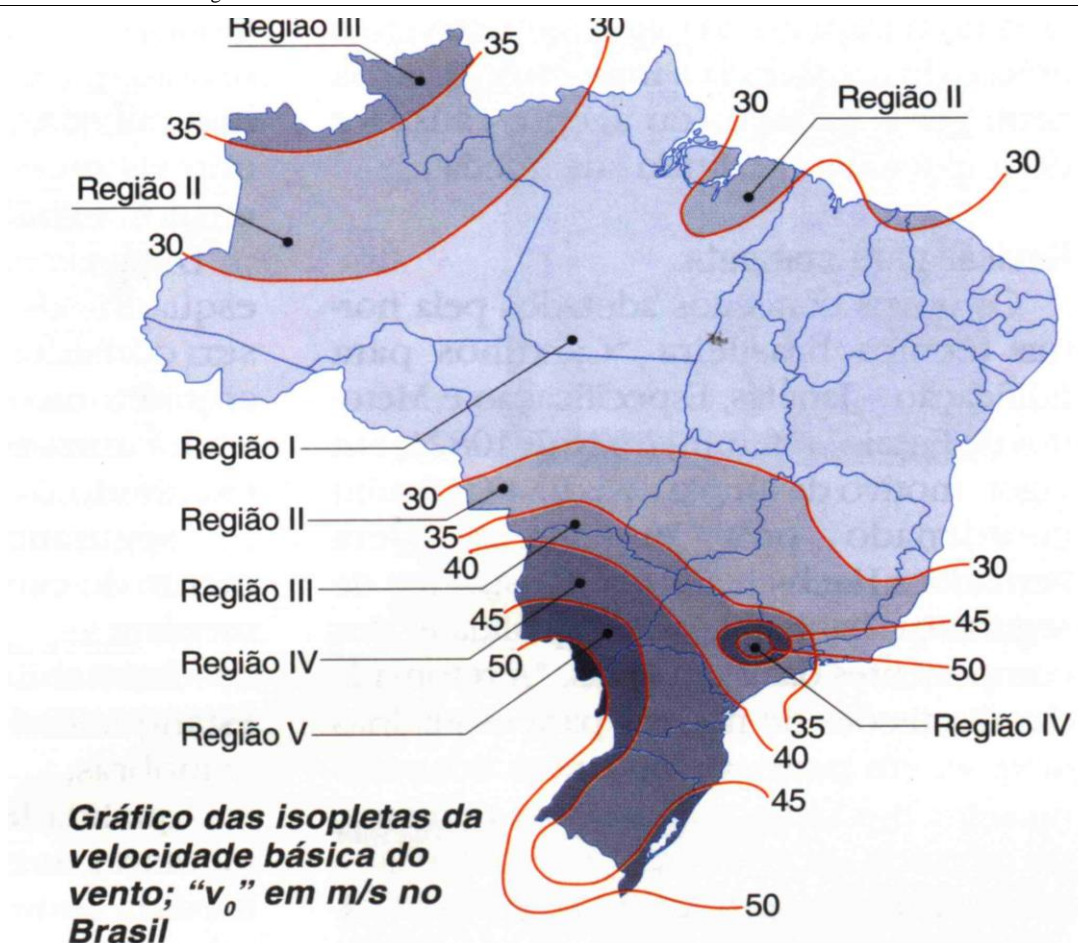


Figura 3 – Condições de exposição conforme as regiões brasileiras

Tabela 22 — 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)	7	10
Com mais de um pavimento (só a parede)	7	5

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 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 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.

3.3.2 Permeabilidade à água da face externa

Critério: a face externa do SVVE, quando exposta ao ensaio de permeabilidade previsto no Anexo D da ABNT NBR 15575-4, não deve permitir penetração de água superior a 30 cm³, por um período de 24 h, em uma área exposta com dimensões de 34 x 16 cm.

3.3.3 Umidade decorrente da ocupação do imóvel

Critério: não permitir infiltração de água, na área de contato com piso de áreas molháveis e molhadas.

Premissas de projeto: o projeto deve mencionar os detalhes executivos dos pontos de interface do sistema em questão com piso de áreas molhadas, que minimizem o contato da base das paredes (perfis metálicos e chapas de fechamento) com a água proveniente de operações de uso e lavagem do piso, que pode acumular nesta região. 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.

3.3.4 Permeabilidade ao ar

Critério: para uma pressão de ensaio de 150 Pa, conforme EN 12152, a permeabilidade ao ar não deve ser maior que 1,50 m³/h x m² (quando baseada na área total do SVVE) ou 0,5 m³/h x m (baseada no comprimento total de juntas fixas).

Premissas de projeto: o projeto deve contemplar detalhes construtivos de interface (entre placas, entre placas e esquadrias, etc.) de modo a garantir que não haja permeabilidade ao ar excessiva, sobretudo quando o SVVE é utilizado em edificações climatizadas.

3.4 Desempenho térmico

Critério: os documentos técnicos base do SVVE objeto dessa diretriz devem informar as propriedades térmicas do sistema de fachada (transmitância térmica e capacidade térmica), considerando as várias composições possíveis destas vedações verticais (quantidade e tipos de chapas de fechamento internas e externas, características do isolante térmico, etc.), de modo a possibilitar que o usuário do SVVE tenha as informações necessárias para realizar a avaliação do desempenho térmico do edifício no qual o SVVE é aplicado, conforme a ABNT NBR 15575-1.

3.5 Desempenho acústico

Apresentar os requisitos e critérios para a verificação do isolamento acústico entre o meio externo e o interno. Os valores normativos são obtidos por meio de ensaios realizados em laboratório ou em campo para o SVVE.

3.5.1 Níveis de ruído admitidos na edificação

Critério: diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação externa (fachada e cobertura, no caso de casas térreas e sobrados, e somente fachada, nos edifícios multipiso), verificada em ensaio de laboratório ou de campo, conforme tabela 23.

Tabela 23 — Valores mínimos da diferença padronizada de nível ponderada, $D_{2m,nT,w}$, e de índice de redução sonora ponderado, R_w , da vedação externa de dormitório

Classe de ruído	Localização da edificação	Ensaio de campo $D_{2m,nT,w}$ [dB]	Ensaio de laboratório R_w [dB]
I	Edificação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas.	20	25
II	Edificação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	25	30
III	Edificação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que conforme a legislação.	30	35
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			

O resultado do desempenho acústico da envoltória (fachada e cobertura), no caso de ensaio realizado em campo, é dependente dos ruídos externos considerados, do comportamento das partes cegas e das esquadrias, das áreas relativas das esquadrias em relação às partes cegas, do preenchimento das juntas etc. Assim, o resultado deve ser apresentado em termos da isolamento sonora ($D_{2m,nT,w}$) da envoltória, da relação entre área de janela e área de parede, bem como da isolamento sonora mínima admissível para a esquadria ($R_{w,esquadria}$), para garantir o desempenho acústico da envoltória.

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 e acabamentos, 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 devendo 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.

Após a finalização dos ciclos de calor e resfriamento, deve-se avaliar também a aderência do revestimento aplicado sobre as placas cimentícias, por meio do ensaio de resistência de

aderência à tração conforme ABNT NBR 13528. A resistência média obtida pelo ensaio deve ser no mínimo 70% da resistência média de aderência determinada antes dos ciclos de choque térmico (vide item 3.1.9). O valor mínimo para resistência de aderência média após o choque térmico deve ser de 0,25 MPa.

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 e acabamentos, 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 sistemas objetos desta diretriz devem apresentar vida útil de projeto (VUP), declarada pelo fabricante, 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 a vida útil de projeto (VUP) e os prazos 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 24 a 35 mostram os requisitos a serem especificados para os componentes e seus respectivos métodos de avaliação, sejam ensaios, inspeções ou medições.]

Tabela 24 - Requisitos e métodos para a avaliação de perfis metálicos.

Item	Requisito	Método de avaliação
1.1	Resistência mínima de escoamento	ABNT NBR 6673
1.2	Massa do revestimento por unidade de área	ABNT NBR 7008
1.3	Aderência do revestimento	ABNT NBR 7398
1.4	Uniformidade do revestimento	ABNT NBR 7400
1.5	Resistência à corrosão	ABNT NBR 8094
1.6	Espessura mínima	ABNT NBR 15217
1.7	Características dimensionais	

Tabela 25 – Requisitos e métodos para a avaliação de placas cimentícias.

Item	Requisito	Método de avaliação
2.1	Classificação	ABNT NBR 15498
2.2	Dimensão e geometria	ABNT NBR 15498
2.3	Densidade aparente	ABNT NBR 15498
2.4	Resistência à tração na flexão	ABNT NBR 15498
2.5	Comportamento sob ação do fogo	ISO 1182 (incombustibilidade) ABNT NBR 9442 (índice de propagação superficial de chama) ASTM E 662 (densidade óptica de fumaça)
2.6	Permeabilidade à água	ABNT NBR 15498
2.7	Absorção de água	ABNT NBR 15498
2.8	Resistência após ciclos de imersão e secagem	ABNT NBR 15498
2.9	Resistência ao envelhecimento em água quente	ABNT NBR 15498
2.10	Variação dimensional por imersão e secagem	ABNT NBR 15498

Sistema de vedação vertical externa, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa.

Tabela 26 - Requisitos e métodos para a avaliação de parafusos.

Item	Requisitos	Método de avaliação
3.1	Características dimensionais	ABNT NBR 10041
3.2	Poder de perfuração	ISO 10666
3.3	Resistência à torção	ISO 10666
3.4	Resistência à corrosão	NBR 8094
3.5	Resistência de arrancamento (<i>pull-out</i>)	ASTM A370
3.6	Resistência à tração	ASTM A370

Tabela 27 - Requisitos e métodos para a avaliação de chumbadores.

Item	Requisito	Método de avaliação
4.1	Características dimensionais	ABNT NBR 10041
4.2	Resistência à corrosão	ABNT NBR 8094
4.3	Resistência de arrancamento (<i>pull-out</i>)	ASTM A370
4.4	Resistência de cisalhamento	ABNT NBR 14827

Tabela 28 – Requisitos e métodos para avaliação da argamassa de revestimento externo.

Item	Requisito	Método de avaliação
5.1	Retenção de água	ABNT NBR 13277
5.2	Densidade de massa no estado fresco	ABNT NBR 13278
5.3	Teor de ar incorporado	ABNT NBR 13278
5.4	Densidade de massa no estado endurecido	ABNT NBR 13280
5.5	Resistência à tração na flexão aos 28 dias	ABNT NBR 13279
5.6	Resistência à compressão aos 28 dias	ABNT NBR 13279
5.7	Resistência potencial de aderência à tração aos 28 dias	ABNT NBR 15258
5.8	Módulo de deformação	ABNT NBR 15630
5.9	Coefficiente de capilaridade	ISO 15148
5.10	Permeabilidade ao vapor d'água	ISO 12572
5.11	Variação dimensional aos 28 dias	ABNT NBR 15261

Sistema de vedação vertical externa, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa.

Tabela 29 – Requisitos e métodos para avaliação da chapa de gesso, da massa e da tela para tratamento de junta da face interna

Item	Requisito	Método de avaliação
Chapa de gesso		
6.1	Análise dimensional	ABNT NBR 14715-2
6.2	Densidade superficial de massa	
6.3	Resistência mínima de ruptura na flexão	
6.4	Dureza superficial determinada pelo diâmetro da massa	
6.5	Absorção máxima de água para a placa resistente à umidade	
Massa para tratamento de junta da face interna		
6.6	Craqueamento/fissuração	ABNT NBR 15758-1
6.7	Fissuração da massa nas bordas da fita	
6.8	Aderência da fita à massa	
6.9	Retração	
Tela para tratamento de junta da face interna		
6.10	Resistência à tração	ABNT NBR 15758-1
6.11	Estabilidade dimensional	
6.12	Largura	
6.13	Espessura	
6.14	Quantidade de furos por metro	

Tabela 30 – Requisitos e métodos para a avaliação de telas usadas nas juntas dissimuladas entre chapas de fechamento externo.

Item	Requisito	Método de avaliação
7.1	Malha	Medição com paquímetro e inspeção visual
7.2	Tipo de tela (material)	Análise da documentação do produto
7.3	Massa superficial	Medição com paquímetro e balança
7.4	Resistência à tração	EN 13496
7.5	Resistência à tração após envelhecimento acelerado por álcalis	EN 13496

Tabela 31 – Requisitos e métodos para a avaliação de telas usadas junto à argamassa de revestimento externo.

Item	Requisito	Método de avaliação
8.1	Malha	Medição com paquímetro e inspeção visual
8.2	Tipo de tela (material)	Análise da documentação do produto
8.3	Massa superficial	Medição com paquímetro e balança
8.4	Resistência à tração	EN 13496
8.5	Resistência à tração após envelhecimento acelerado por álcalis	EN 13496

Sistema de vedação vertical externa, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa.

Tabela 32 – Requisitos e métodos para a avaliação de perfis de PVC.

Item	Requisito	Método de avaliação
9.1	Espessura mínima	Medição com paquímetro
9.2	Módulo de elasticidade (antes e após CUV)	Exposição em câmara de CUV, com lâmpada UVB (tipo UVB 313 e FS40), por 2000 horas (ASTM G154 e ISO 4892) Ensaio de módulo conforme ASTM D790.
9.3	Resistência ao impacto Charpy ou ensaio de impacto na tração (antes e após CUV)	Charpy: ASTM D6110 ou ISO 179 Impacto na tração: ISO 8256

Tabela 33 – Requisitos e métodos para avaliação do isolante térmico.

Item	Requisito	Método de avaliação
10.1	Características dimensionais	ABNT NBR 11356
10.2	Massa específica aparente	
10.3	Absorção de água	AATCC 127
10.4	Condutividade térmica	ASTM C177 / ASTM C518
10.5	Resistência térmica	ABNT NBR 15220
10.6	Comportamento sob ação do fogo	ISO 1182 ABNT NBR 9442 ASTM E662

Tabela 34 – Requisitos e métodos para avaliação da barreira impermeável à água e permeável ao vapor de água.

Item	Requisito	Método de avaliação
11.1	Espessura	ISO 9073
11.2	Massa por unidade de área	ISO 9073
11.3	Permeabilidade ao vapor d'água	ASTM E96
11.4	Impermeabilidade à água	AATCC 127 – modificada de acordo com o item 4.2 do ICC AC 38

Tabela 35 – Requisitos e métodos para avaliação da massa para tratamento das juntas da face externa.

Item	Requisito	Método de avaliação
12.1	Teor de resina	ASTM D3723
12.2	Flexibilidade	ISO 13007-2
12.3	Resistência à tração e alongamento	NBR 13321

5 Métodos de avaliação do desempenho do sistema

5.1 Desempenho estrutural

5.1.1 Resistência estrutural e estabilidade global (Estado Limite Último)

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 juntas, fixações e vinculações típicas entre componentes, bem como o desenho específico para cada caso, incluindo as justificativas do modelo adotado.

Para a análise do projeto estrutural, devem ser consideradas as características mecânicas dos componentes obtidas por meio dos respectivos ensaios de caracterização.

Para o ensaio de cargas laterais uniformemente distribuídas, deve-se adotar a câmara de ensaio prevista para ensaios de esquadrias externas, conforme a ABNT NBR 10821-3.

Em ambos os casos (verificação analítica e ensaio) deve-se considerar esforços de pressão e sucção.

5.1.2 Deformações ou estados de fissuração do sistema estrutural (Estado Limite de Serviço)

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 juntas, fixações e vinculações típicas entre componentes, bem como o desenho específico para cada caso, incluindo as justificativas do modelo adotado.

Para a análise do projeto estrutural, devem ser consideradas as características mecânicas dos componentes obtidas por meio dos respectivos ensaios de caracterização.

Para o ensaio de cargas laterais uniformemente distribuídas, deve-se adotar a câmara de ensaio prevista para ensaios de esquadrias externas, conforme a ABNT NBR 10821-3.

Em ambos os casos (verificação analítica e ensaio) deve-se considerar esforços de pressão e sucção.

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

5.1.3.1 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 ABNT NBR 15575-4.

5.1.3.2 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 ABNT NBR 15575-4, considerando as cargas máximas e fixações definidas nos documentos técnicos de referência do SVVE em questão.

5.1.4 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, régua ou equipamentos semelhantes.

5.1.5 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.

5.1.6 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.

5.1.7 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.

5.1.8 Resistência a cargas pontuais externas

Método de avaliação: realização de ensaio de tipo, em laboratório ou em campo, de acordo com o item 5.4.3 da ETAG 034, que prevê a aplicação de uma carga estática horizontal de 500N sobre dois quadrados de dimensões 25 x 25 x 5mm, espaçados entre si em 440mm, simulando uma escada (utilizada em operações de manutenção) apoiada em sua extremidade superior sobre a superfície externa da fachada. O SVVE não deve sofrer falhas ou deformações permanentes em nenhum componente.

5.1.9 Resistência de aderência da argamassa ao substrato

Método de avaliação: realização de ensaio de tipo, em laboratório ou em campo, conforme ABNT NBR 13528. O revestimento, constituído pela argamassa e pela tela de reforço, deve ser aplicado sobre a placa cimentícia de acordo com o procedimento determinado pelo proponente da tecnologia, respeitando-se as especificações de execução e a espessura.

5.2 Segurança contra incêndio

5.2.1 Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada

A comprovação deve ser feita mediante a realização de ensaio conforme a EN 13823.

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 – resistência ao fogo

Método de avaliação: a resistência ao fogo do SVVE deve ser comprovada por meio de ensaios realizados conforme a ABNT NBR 10636.

5.2.4 Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação – compartimentação vertical

Método de avaliação: análise de projeto para a identificação dos elementos que proporcionam a compartimentação vertical da edificação, em conjunto com ensaios para determinação do tempo de resistência ao fogo destes elementos. Caso sejam especificados selos corta fogo, os mesmos deverão ter sua resistência ao fogo avaliada em ensaio, de acordo com a ABNT NBR 6479.

5.3 Estanqueidade

5.3.1 Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação do vento

Método de avaliação: os sistemas objetos dessa diretriz devem ser avaliados por meio de realização de ensaio de tipo, em laboratório, cuja montagem e pressão de vento devem estar de acordo com a ABNT NBR 10821-3 (ver tabela 21) e a vazão de água e o tempo de exposição devem estar de acordo com a ABNT NBR 15575-4, item 10.1.1.

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. Os corpos de prova devem estar revestidos, com acabamento final – em caso de ensaio com o acabamento final, este deve estar devidamente caracterizado, pois o atendimento a este requisito dependerá do seu emprego em conjunto com o SVVE. O corpo de prova deve ser constituído por um trecho representativo do sistema, incluindo juntas, fixações e vinculações típicas entre 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 Permeabilidade à água da face externa

Método de avaliação: realização de ensaio de tipo, em laboratório ou em campo, de acordo com o Anexo D da ABNT NBR 15575-4. O corpo de prova deve ser constituído dos componentes do SVVE e do acabamento final, o qual deve ser devidamente caracterizado. O volume de água infiltrado deve ser calculado a partir da diferença entre o nível verificado na leitura correspondente a cada período estipulado na referida norma, e o nível da água contida na bureta, descontando-se desta diferença a quantidade de água evaporada no período. A quantidade de água evaporada deve ser medida por meio de uma bureta graduada posicionada sobre uma placa impermeável (por exemplo, vidro).

5.3.3 Umidade nas vedações verticais externas decorrente da ocupação do imóvel

Método de avaliação: análise de projeto, com verificação das especificações para a região de contato do sistema de que trata esse documento com piso de áreas molhadas.

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.

5.3.4 Permeabilidade ao ar

Método de avaliação: realização de ensaio de tipo, em laboratório, de acordo com a EN 12152. O corpo de prova deve ser constituído por um trecho representativo do sistema, incluindo juntas, fixações, vinculações típicas entre componentes e acabamento final.

5.4 Desempenho térmico

Método de avaliação: cálculo dos valores de transmitância térmica e capacidade térmica para as diversas composições de parede possíveis do SVVE, conforme ABNT NBR 15220-2, considerando-se as propriedades térmicas dos componentes obtidas por meio dos respectivos ensaios de caracterização.

5.5 Desempenho acústico

5.5.1 Níveis de ruído admitidos na edificação

Métodos disponíveis para a verificação:

Método de precisão, realizado em laboratório

Este método determina a isolamento 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.

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.

Devem ser avaliados os dormitórios da unidade habitacional. As medições devem ser executadas com portas e janelas fechadas, tais como foram entregues pela empresa construtora ou incorporadora.

Os resultados obtidos restringem-se somente à configuração de edifício para a qual as medições foram efetuadas e, portanto, é necessário que sejam caracterizados todos os elementos que compõem a envoltória externa, para definir as condições de contorno do ensaio em campo, em especial o R_w da esquadria.

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, considerando um corpo de prova de no mínimo 2,40m de largura e altura equivalente ao pé-direito usual, com as juntas, fixações e vinculações características do SVVE, além do acabamento final.

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.

Ao final, deve ser feito também o ensaio de resistência de aderência à tração do revestimento, conforme ABNT NBR 13528.

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 e acabamentos finais, 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 da documentação do proponente da tecnologia – projeto e manual de uso, operação e manutenção – quanto ao atendimento aos prazos constantes no Anexo C da ABNT NBR 15575-1. Caso haja obras disponíveis, indica-se verificar a 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 do sistema objeto desta diretriz.

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 normas 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 zincados, multicamadas, com fechamento em chapas delgadas e revestimento de argamassa, 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 aplicação 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 recebido em obra
1.2	Tipo e espessura do revestimento de proteção	Mínimo Z275 ou Z350, conforme região da obra	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade* e conferência em obra (método magnético)	Lote recebido em obra
2	Placas cimentícias			
2.1	Aspecto	Ausência de ondulações	Inspeção visual	Lote recebido em obra
2.2	Dimensões	Especificação de projeto	Conferência com trena e paquímetro	
2.3	Tolerâncias geométricas	Conforme ABNT NBR 15498	Conferência com uso de trena e esquadro	
2.4	Resistência mecânica, absorção de água e variação higroscópica	Especificação de projeto	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	
3	Parafusos e chumbadores			
3.1	Tipo e dimensões	Especificação de projeto	Conferência com paquímetro	Lote recebido em obra
3.2	Tipo de proteção contra corrosão	Ver tabela 04 ou 05	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	
3.3	Resistência à tração, cisalhamento e arrancamento	Especificação de projeto		
4	Argamassa de revestimento externo			
4.1	Requisitos da ABNT NBR 13281	Especificação de projeto	Relatório de ensaio*	Lote recebido em obra
5	Componentens do drywall interno			
5.1	Aspecto da chapa de <i>drywall</i>	Ausência de ondulações e manchas	Inspeção visual	Aceitar somente chapas qualificadas no PSQ
5.2	Requisitos da ABNT NBR 14715 para a chapa de gesso acartonaado	ABNT NBR 14715	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	
5.3	Requisitos da ABNT NBR 15758 para a massa de tratamento de junta	ABNT NBR 15758	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	Aceitar somente massas qualificadas no PSQ
5.4	Requisitos da ABNT NBR 15758 para a fita de tratamento de junta	ABNT NBR 15758	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	Aceitar somente fitas qualificadas no PSQ
6	Telas (utilizadas no tratamento de juntas externas e no revestimento externo)			
6.1	Dimensões	Conforme especificação de projeto	Conferência/ medição com trena	Lote recebido em obra
6.2	Massa superficial		Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	
6.3	Resistência à tração antes e após envelhecimento por álcalis			
7	Perfis de PVC			
7.1	Espessura mínima	Conforme especificação de projeto	Medição com paquímetro	Lote recebido em obra
7.2	Resistência ao impacto Charpy (antes e após CUV)	Resistência após envelhecimento deve ser pelo menos 70% da resistência inicial	Relatório de ensaio*	

(continua)

(continuação)

Item	Controle	Requisito	Método de avaliação	Amostragem / frequência de inspeção**
8	Isolantes térmicos			
8.1	Tipo de material	Conforme especificação de projeto	Inspeção visual e medição com trena	Um dos lotes recebidos em obra
8.2	Espessura		Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	
8.3	Densidade aparente			
9	Barreira impermeável			
9.1	Massa por unidade de área	Conforme especificação de projeto	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	Um dos lotes recebidos em obra
9.2	Permeabilidade ao vapor e impermeabilidade à água			

* Os relatórios de ensaio devem ser de terceira parte.

** O proponente da tecnologia deve definir a configuração lote, garantindo coerências com as variações da fabricação

* Os relatórios de ensaio devem ser de terceira parte.

** O proponente da tecnologia deve definir a configuração lote, garantindo coerências com as variações da fabricação

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, com auxílio de instrumentos de medição quando necessário.
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. Verificar o balanço máximo do perfil guia em relação à estrutura, que deve ser limitado a 1/3 da largura do perfil guia.		
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. Prumo dos perfis montante.		
6	Execução de cortes e emendas nos perfis, para vencer vãos 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.		

(continua)

(continuação)

Item	Etapas	Requisito	Método de avaliação
8	Execução de estruturas auxiliares no encontro com portas e janelas, como vergas e contravergas, em conformidade com a especificação de projeto.	Conforme especificação de projeto (projeto executivo e projeto para produção)	Inspeção visual baseada em projeto e procedimento de execução, com auxílio de instrumentos de medição quando necessário.
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. - se a modulação das placas corresponde à especificada em projeto		
12	Execução das juntas de dilatação. É necessário verificar se está sendo garantido o espaçamento previsto em projeto e se o posicionamento das juntas está correto.		
13	Execução do tratamento das juntas dissimuladas na face exterior: preparo da superfície, posicionamento da tela e aplicação da massa, atendimento aos tempos técnicos necessários.		
14	Execução do revestimento externo: preparo da superfície, dosagem da argamassa, aplicação das camadas de argamassa (equipamentos utilizados para a aplicação, técnica de aplicação, espessura do revestimento), colocação da tela (esticamento, sobreposições indicadas em projeto), acabamento do revestimento (regularidade superficial, espessura final, ausência de falhas ou fissuras, cura).		
15	Colocação dos isolantes térmicos, 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. Verificar fixação das chapas de gesso internamente (quantidade e espaçamento das fixações).		
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.		

(continua)

Sistema de vedação vertical externa, sem função estrutural, multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa.

(continuação)

Item	Etapas	Requisito	Método de avaliação
20	Tratamento de interfaces com outros sistemas, como estrutura, sistemas hidrossanitários, esquadrias: Verificação do uso de anéis de vedação na passagem de tubulações do sistema hidrossanitário Verificação do respeito as áreas máximas de corte dos perfis Verificação da interface entre esquadria e requadro (uso de componentes adequados, estanqueidade da interface).	Conforme especificação de projeto (projeto executivo e projeto para produção)	Inspeção visual baseada em projeto e procedimento de execução, com auxílio de instrumentos de medição quando necessário.
22	Proteção dos parafusos e perfis com a argamassa, protegendo da umidade e sol		
23	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.