Light Steel Framing - Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas, Parte I: desempenho.

APRESENTAÇÃO

1. Este Projeto foi elaborado pela Nome da Comissão de Estudo (CE- 125.004) do Nome do comitê (ABNT/CB-002),nas reuniões de:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 07/12/2016 | 20/01/2017 | 16/02/2017 |
| 16/03/2017 | 27/04/2017 | 18/05/2017 |
| 22/06/2017 | 17/08/2017 | 21/09/2017 |
| 26/10/2017 | 22/11/2017 | 22/02/2018 |
| 22/03/2018 | 19/04/2018 | 24/05/2018 |
| 19/07/2018 | 23/08/2018 | 19/09/2018 |
| 18/10/2018 | 22/11/2018 | 07/02/2019 |
| 21/03/2019 | 25/04/2019 | 16/05/2019 |
| 13/06/2019 | 25/07/2019 |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

1. Não tem valor normativo;
2. Aqueles que tiverem conhecimento de qualquer direito de patente devem apresentar esta informação em seus comentários, com documentação comprobatória;
3. Tomaram parte na sua elaboração, participando em no mínimo 30 % das reuniões realizadas sobre o Texto-Base e aptos a deliberarem na Reunião de Análise da Consulta Nacional:

**Participante Representante**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Light Steel Framing - Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas, Parte I: desempenho.

Título do projeto em Inglês

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretiva ABNT, Parte 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Ressalta-se que Normas Brasileiras podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os Órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar outras datas para exigência dos requisitos desta Norma, independentemente de sua data de entrada em vigor.

A ABNT NBR XXXX foi elaborada no Comitê NOME (ABNT/CB-XXX/ABNT/ONS-XXX/ABNT/CEE-XXX), pela Comissão de Estudo de <NOME> (CE-XXX:XXX.XXX). O seu Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº XX, de XX.XX.XXXX a XX.XX.XXXX.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

Scope título itálico

Parágrafo 11 pt Itálico

Introdução

Parágrafo 11pt

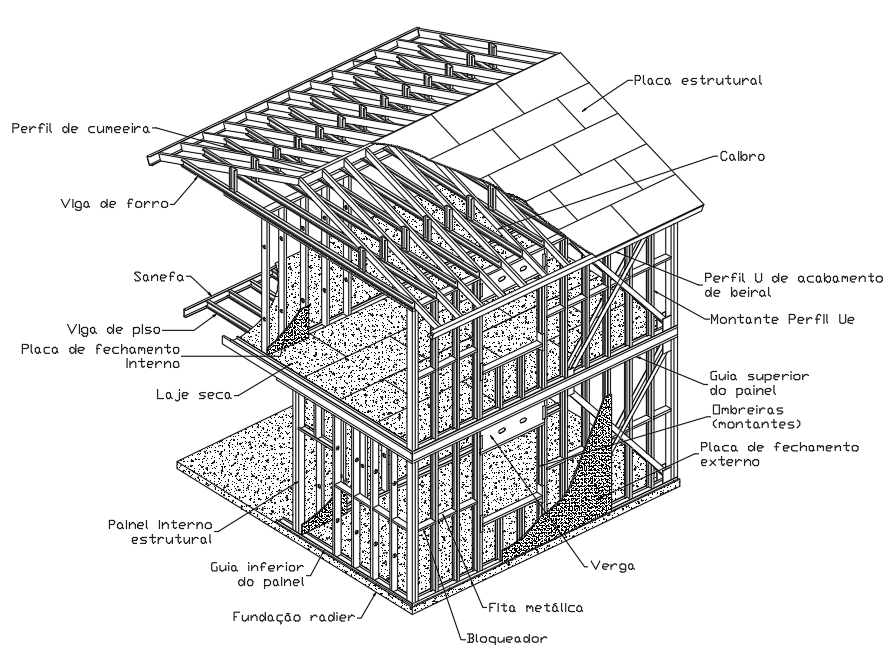
Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas, Parte I: desempenho.

# Escopo

* 1. Esta parte da norma estabelece requisitos exigíveis para projeto, procedimentos executivos e desempenho do sistema construtivo *Light Steel Framing*.

*Nota:* *A Figura 01 representa o sistema Light Steel Framing.*

* 1. Esta parte da norma se destina ao uso do sistema construtivo em *Light Steel Framing* em edificações residenciais (unifamiliares ou multifamiliares) e não-residenciais de até 02 pavimentos.
  2. Para situações ou soluções construtivas não cobertas por esta Norma, o responsável técnico pelo projeto deve usar um procedimento aceito pela comunidade técnico-científica, acompanhado de estudos para manter o desempenho e nível de segurança previsto por esta.
  3. Os subsistemas convencionais, como fundações, esquadrias, instalações hidráulicas e elétricas e demais componentes convencionais não são objeto desta norma, porém são consideradas as interfaces entre subsistemas, como interfaces entre paredes e pisos, externos e internos, entre paredes e esquadrias, entre paredes ou pisos e instalações.



**Figura** – Desenho esquemático que descreve os componentes do sistema

# Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

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

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

ABNT NBR 15253: 2014 - Perfis de aço formados a frio, com revestimento metálico, para painéis estruturais reticulados em edificações — Requisitos gerais

ABNT NBR 6123:1988 - Forças Devidas ao Vento em Edificações.

ABNT NBR 7008-1:2012 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente Parte 1: Requisitos

ABNT NBR 7013: 2013 - Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente — Requisitos gerais

ABNT NBR 7973: 2007 – Poliestireno expandido para isolação térmica - Determinação de absorção de água

ABNT NBR 8094:1983 - Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio

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

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 15220-3:2005 - Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social

ABNT NBR 15498: 2014 - Placa de fibrocimento sem amianto — Requisitos e métodos de ensaio

ABNT NBR 15575-1:2013 - Edificações habitacionais — Desempenho - Parte 1: Requisitos gerais

ABNT NBR 15575-2:2013 - Edificações habitacionais — Desempenho - Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais

ABNT NBR 15575-3:2013 - Edificações habitacionais — Desempenho - Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos

ABNT NBR 15575-4:2013 - Edificações habitacionais — Desempenho - Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas — SVVIE

ABNT NBR 15575-5:2013 - Edificações habitacionais — Desempenho - Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas

ABNT NBR 8160:1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução

ABNT NBR 15578:2008 – Bobinas e chapas de aço revestidas com liga 55% alumínio - Zinco pelo processo contínuo de imersão a quente - Especificação

ABNT NBR 15380:2006 – Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Resistência à radiação UV/condensação de água por ensaio acelerado

ABNT NBR 16143: 2013 - Preservação de madeiras — Sistema de categorias de uso

ABNT NBR 15758-1:2009 - Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall - Projeto e procedimentos executivos para montagem. Parte 1: Requisitos para sistemas usados como paredes

ASTM C 612:2014 - Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation

ASTM C 177:2013 - Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus

ASTM D 375/D 375M: 2009 - Standard Specification for Asbestos Roving

ASTM D 412-6a: 2013 - Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers—Tension

ASTM D 790:2010- Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials

ASTM D 3345: 2008 - Standard Test Method for Laboratory Evaluation of Wood and Other Cellulosic Materials for Resistance to Termites

ASTM D 5034: 2013 - Standard Test Method for Breaking Strength and Elongation of Textile Fabrics (Grab Test)

ASTM E 96/E 96M: 2014 - Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials

ASTM E 2556/E 2556M:2010 - Standard Specification for Vapor Permeable Flexible Sheet Water-Resistive Barriers Intended for Mechanical Attachment

BS EN 300:2006 - Oriented Strand Boards (OSB) – Definitions, classification and specifications.

BS EN 13164: 2012 - Thermal insulation products for buildings - Factory made extruded polystyrene foam (XPS) products - Specification

BS EN 14566:2008+A1:2009 - Mechanical fasteners for gypsum plasterboard systems. Definitions, requirements and test methods

BS EN 13163:2012 - Thermal insulation products for buildings. Factory made expanded polystyrene (EPS) products. Specification

ISO 527-1:2012 - Plastics -- Determination of tensile properties -- Part 1: General principles

ISO 527-2:2012 Plastics -- Determination of tensile properties -- Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics

ISO 10666:1999 - Drilling screws with tapping screw thread - Mechanical and functional properties

ISO 13934-1:2013 - Textiles -- Tensile properties of fabrics -- Part 1: Determination of maximum force and elongation at maximum force using the strip method

ISO 11925-2:2002 - Reaction to fire tests -- Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame -- Part 2: Single-flame source test

# 3 Termos e definições

# Absorvente acústico

Materiais que se destacam por absorver o som. Em geral, são de material poroso, de baixa densidade aparente (por exemplo: lã de vidro, lã de rocha, lã de PET).

# Aço com qualificação estrutural

Aço produzido com base em especificação que o classifica como estrutural e estabelece a composição química e as propriedades mecânicas.

# Banda acústica

Fita de espuma expandida de células fechadas, utilizadas em interfaces de elementos do Sistema Construtivo LSF, tais como as usadas entre guias e sistema de piso.

# Barreira de umidade:

3.4.1 Barreira impermeável à água e ao vapor: manta ou membrana impermeável à água no estado líquido e ao vapor d’água;

3.4.2 Barreira impermeável à água e permeável ao vapor: manta ou membrana impermeável à água e permeáveis ao vapor d’água;

# Basecoat

Produto de base cimentícia modificado com polímeros usado para regularização e revestimento de superfícies.

# Chapa de OSB

Chapa constituída por tiras de madeira, unidas com resinas resistentes a água, orientadas em camadas perpendiculares entre si e prensadas sob alta pressão e temperatura.

# Chapa de OSB com acabamento na face externa

Chapa de OSB revestida na face externa com película impregnada em resina, resistente a ação de fungos e insetos.

# Chapa de Compensado

**Confirmar com LENZ Compatibilizar com LWF**

# Chapa de Drywall

Chapa fabricada industrialmente mediante um processo de laminação contínua de uma mistura de gesso, água e aditivos entre duas lâminas de papel-cartão.

# Chapa Cimentícia

Chapas planas formadas pela mistura de pasta de cimento e fibras, ou pasta de cimento e agregados, com reforços em fibras.

# Chapa de gesso revestida com fibra de vidro

Chapas formadas por um processo de laminação contínua composto por núcleo de gesso e aditivos entre duas lâminas de véu de vidro.

# Componente

Unidade integrante de determinado elemento da edificação, com forma definida e destinada a cumprir funções específicas

# Componentes de fechamento

Chapas fixadas na estrutura do LSF.

# Componentes de revestimento ou acabamento

Argamassas, pastas, pinturas, sidings, cerâmicas e outros materiais que não colaboram na estruturação das paredes, tendo funções estéticas e papel relevante na durabilidade do sistema construtivo.

# Contenção Lateral

São elementos responsáveis pela estabilização da edificação quanto a ação de ventos e imperfeições geométricas iniciais. Pode ser concebido por meio de fitas metálicas e/ou perfis.

# Contraverga

Componente ou elemento utilizado horizontalmente no limite inferior das aberturas (janelas e outras).

# Elemento

Parte de um sistema com funções específicas. Geralmente é composto por um conjunto de componentes.

# Juntas

Espaço ou abertura regular entre duas superfícies adjacentes

# 3.17.1 Juntas Visíveis

São consideradas juntas visíveis quando o resultado do tratamento do espaço entre chapas possui aparência distinta da superfície da chapa.

# 3.17.2 Juntas Invisíveis

São consideradas juntas invisíveis quando o resultado do tratamento do espaço do vão entre as chapas e a superfície contínua possuem a mesma aparência.

# Perfis:

# Bloqueador

Perfil utilizado horizontalmente na contenção lateral de montantes e vigas.

# Guias e Montantes

Perfis obtidos 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, sendo ambas as operações realizadas com o aço em temperatura ambiente, utilizados na composição de elementos estruturais do LSF.

# Ripa

Perfil onde se apoiam as telhas ou vedações de cobertura.

# Sanefa

Perfil de aço utilizado para encabeçamento das vigas de piso e painéis de cobertura.

# Terça

Perfil de aço que suporta os componentes da cobertura.

# Produto de impermeabilização

Produto impenetrável à fluidos (água), podendo ser manta ou membrana para impermeabilização, conforme ABNT NBR 9575.

# Siding

Componentes aplicados parcialmente sobrepostos e utilizados para revestimento.

# Sistema construtivo LSF

Sistema construtivo cuja principal característica é ser estruturado por perfis leves de aço formados a frio, com revestimento metálico e fechamentos em chapas delgadas.

# Vedação vertical

A vedação vertical, interna ou externa, é formada por um conjunto de componentes, ou seja, pelos perfis estruturais, pelos componentes de fechamento e revestimento e pelas fixações.

# Verga

Componente ou elemento utilizado horizontalmente no limite superior das aberturas (portas, janelas e outras).

# 4 Siglas

DW - Drywall

LSF – Light Steel Framing

OSB – Oriented Strand Board

# Requisitos

O sistema construtivo LSF é composto pelos seguintes elementos:

Elementos de Fundação

A fundação deve ser projetada, conforme normas especificas, características do solo e do projeto estrutural das edificações. Além disso a solução adotada deve atender ao critério de estanqueidade à fonte de umidade externa à edificação conforme ABNT NBR 15.575-1, ou seja, o sistema deve impossibilitar a penetração de umidade vinda do solo através das fundações e pisos em contato com o solo.

Componentes e elementos estruturais do LSF

Os principais componentes estruturais do LSF são:

### Perfis, Fitas metálicas e chapas gusset

Os perfis com suas seções transversais, suas designações e utilização estão definidos na tabela 1, conforme os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 15253. No caso das fitas metálicas e chapas gusset, as dimensões são definidas no projeto, porém devem atender os requisitos de material da Tabela 2.

Outros perfis podem ser utilizados desde que atendam aos requisitos da norma ABNT NBR 14762

Tabela 1 – Tipos de perfis de aço formados a frio para uso em sistema construtivo *LSF*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Seção transversal | Designação  ABNT NBR 6355 | Utilização |
|  | U simples  U *b*w x *b*f x *t*n | Guia  Ripa  Bloqueador  Sanefa  Terça |
|  | U enrijecido  Ue *b*w x *b*f x D x *t*n | Bloqueador  Enrijecedor de alma  Montante  Verga  Viga  Terça  Guia enrijecida (sistema com encaixes estampados) |
|  | Cartola  Cr *b*w x *b*f x D x *t*n | Viga  Ripa  terça |
|  | Cantoneira de abas desiguais  L *b*f1 x *b*f2 x *t*n | Cantoneira |

As especificações dos perfis de aço utilizados no sistema construtivo *Light Steel Framing* estão definidas na tabela 2.

Tabela 2 – Requisitos mínimos para Perfis de aço formados à frio

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Resistência mínima ao escoamento | Aço estrutural - 230 MPa, segundo a NBR 7008 | |
| Tipo de revestimento e ambiente | Perfis estruturais | |
| Massa mínima  do revestimento a  g/m² | Designação do revestimento  conforme normas |
| Zincado por imersão a quente em ambiente urbano e rural | 275 | Z275 (ABNT NBR 7008) |
| Zincado por imersão a quente em ambiente agressivo marinho b | 350 | Z350 (ABNT NBR 7008) |
| Espessura nominal do perfis (*tn*) | | |
| Perfis U simples ou enrijecidos, cartola e cantoneira | 3,0mm≥ tn 0,80mm (ABNT NBR15253) | |
| Perfil cartola usado como ripa | tn0,65mm | |
| a A massa mínima refere-se ao total nas duas faces (média do ensaio triplo) e sua determinação deve ser conforme a ABNT NBR 7008 e ABNT NBR 15578 | | |
| tn considera-se a espessura total da chapa de aço, sendo a espessura do metal base adicionado a espessura do revestimento metálico. | | |
| b Ambientes marinhos são aqueles distantes da orla marinha até 2.000 metros ou com qualquer concentração de cloreto (Cl-) medidos pela ABNT NBR 6211. | | |
| Aberturas sem reforços devem ser realizadas de acordo com o descrito na ABNT NBR 15253 | | |
| Em ambientes industriais agressivos recomenda-se estudos específicos. | | |

### Elementos de fixação, ancoragens e seus suportes

Os fixadores são utilizados no sistema construtivo LSF para fazer a união entre diferentes elementos construtivos (perfis estruturais, fixação das vedações, subcoberturas, montagens elétricas e hidráulicas, esquadrias e demais componentes para acabamento e revestimento internas e externas, estes fixadores devem garantir uma perfeita união dos perfis e demais substratos a serem montados (formar rosca nos elementos metálicos) sem sofrer deformações e rupturas, o material base especificado deve ser o aço baixo carbono, cementado e temperado, conforme ISO 2702, conforme Tabela 20. Caso os fixadores sejam galvanizados por imersão a quente devem atender os requisitos da ABNT 6323.

| **Tabela 3 –** Tipos de parafusos e sua aplicação | |
| --- | --- |
| **Tipo de Parafuso** | **Aplicação** |
| Cabeça flangeada ponta broca  Parafuso Cabeça Flangeada Ponta Broca  Cabeça sextavada ponta broca  Parafuso Cabeça Sextavada Flangeada Ponta Broca | Parafusos aplicados entre perfis metálicos LSF de espessura superior a 0,80 mm |
| Cabeça flangeada ponta agulha  Parafuso Cabeça Flangeada Ponta Agulha | Parafusos aplicados entre perfis metálicos LSF pré-furados, de espessura superior a 0,80 mm |
| Cabeça chata dentada ponta broca com asas ou aletas  Parafuso Cabeça Chata Dentada Ponta Broca com Asas | Parafusos para fixação das vedações externas ou internas de alguns tipos de chapas de fibrocimento\* em perfil de aço |
| Cabeça chata escariante ponta broca sem asas ou aletas  Parafuso Cabeça Chata Dentada Ponta Broca | Parafusos para fixação das vedações externas ou internas (OSB, Cimentícia\*) em perfil de aço |
| Cabeça trombeta ponta broca  Resultado de imagem para parafuso ponta broca drywall | Parafusos para fixação das chapas Drywall em Perfil de aço |
| Cabeça chata dentada rosca dupla (HI-LO) ponta agulha | Parafusos para fixação de chapa cimenticia\* somente sobre a chapa OSB |
| Cabeça trombeta rosca grossa ponta agulha  PARAFUSO DRY WALL CAB.TROMBETA ROSCA GROSSA RI | Parafusos para fixação de chapa Drywall, foi desenvolvido para a aplicação em perfis de madeira |
| Cabeça sextavada flangeada com arruela de vedação fixa ou móvel, ponta broca  225_1.jpg | Parafusos aplicados para fixação telhas metálicas a estrutura da subcobertura. |
| Conjunto haste com porca e arruela de vedação  **C:\Users\brunor\Desktop\WORK\GERAL\Fotos Linha Construção Civil\Imagens Catálogo Construção Civil\Conjunto Haste para Telha.jpg** | Parafusos para fixação de telhas de fibrocimento ou PVC à estrutura da subcobertura\*\* (1) |
| Cabeça sextavada flangeada com arruela de vedação | Parafusos para fixação de telhas de fibrocimento à estrutura da subcobertura\*\* |
| Cabeça chata dentada ponta broca com asas/aletas  Parafuso Cabeça Chata Dentada Ponta Broca com Asas | Parafusos para fixação horizontal de painel composto para pisos  (1) (2) |

\* Verificar a indicação do fabricante da chapa.

1. Resistência à torção EN 14566+A1 N/A
2. Para fixação em paredes e lajes de concreto pode-se se utilizar bucha e parafuso para montagem desde que os mesmos atendam aos critérios dos fixadores para o sistema light steel framing.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de Prego** | **Aplicação** |
| Prego Liso ou Anelado cabeça chata  http://www.br.all.biz/img/br/catalog/middle/111487.jpegResultado de imagem para prego | Fixação de telhas tipo Shingle nas chapas OSB fixadas à subcobertura. |

Os parafusos e chumbadores devem ter tempo mínimo de corrosão, considerando o sistema de proteção, tempo de exposição à névoa salina,, atendendo os valores da tabela 3.

Tabela 4 - Requisitos para elementos de fixação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Aplicação de parafusos | Tempo mínimo de corrosão (ensaio névoa salina segundo ABNT NBR 8094) | Poder de Perfuração - ISO 10666 | Resistencia a torção – EN 14566 |
| Fixação das chapas internas de fechamento aos quadros reticulados | 96 horas | Ponta Agulha ≤1s  Ponta Broca ≤4s | ≤4,7 N m |
| Entre perfis metálicos para a fixação dos quadros estruturais | 240 horas |
| Fixação das chapas externas aos quadros estruturais | 480 horasa  720 horasb |
| Chumbadores | 240 horas | - | - |
| a  Para ambientes urbanos e rurais  b Para ambientes marinhos, aqueles distantes da orla marinha até 2.000 metros ou com qualquer concentração de cloreto (Cl-) medidas segundo ABNT NBR 6211 | | | |

Componentes de Fechamento e Revestimento da Vedação Vertical

### Chapas de Fibrocimento sem amianto

As chapas de fibrocimento utilizadas nas vedações verticais internas e externas do sistema construtivo LSF devem atender as exigências estabelecidas pela ABNT NBR 15498, definidas na tabela 5.

Tabela 5- Requisitos mínimos para chapas de fibrocimento

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Especificação** | **Requisito** | | | **Referências normativas** |
| Resistência mecânica mínima (Resistência à Tração na Flexão em MPa) **(1)** | Categoria | CLASSE A | CLASSE B | ABNT NBR 15498 |
| 1 | ----- | 4 |
| 2 | 4 | 7 |
| 3 | 7 | 10 |
| 4 | 13 | 16 |
| 5 | 18 | 22 |
| Permeabilidade à água | No ensaio podem aparecer traços de umidade na face inferior das placas, mas em nenhum caso deve haver formação de gotas de água nessa face. Isto não se aplica às placas com acabamento ou revestidas. | | | ABNT NBR 15498 |
| Ensaios de resistência mecânica após envelhecimento acelerado por imersão e secagem | Nas placas ensaiadas conforme a norma de referência, o limite *L*i do resultado médio indicado deve ser superior a 0,70 | | | ABNT NBR 15498 |
| Ensaio de resistência mecânica após envelhecimento acelerado por água quente | Nas placas ensaiadas conforme a norma de referência, o limite *Li* do resultado médio indicado deve ser superior a 0,70 | | | ABNT NBR 15498 |
| Variação dimensional por imersão e secagem | Para juntas invisíveis em revestimentos aderidos, os valores de variação dimensional devem ser no máximo 2,5mm/m. Para junta visível e revestimentos não aderidos, os valores de variação dimensional devem ser informados pelo fabricante nas especificações do produto, bem como a forma de instalação. | | | - |
| Nota 1 – As placas de fibrocimento indicadas para aplicações externas sujeitas à ação direta de sol, chuva, calor e umidade são classificadas como classe A e as placas de fibrocimento indicadas para aplicações internas e aplicações externas não sujeitas a ação direta de sol, chuva, calor e umidade são classificadas como classe B. | | | | |

### Chapa de gesso para Drywall

As chapas de gesso para drywall devem atender os requisitos da ABNT NBR 14715, enquanto a montagem e o tratamento de juntas deve seguir as diretrizes da ABNT NBR 15758.

### Chapa de gesso revestida com fibra de vidro

As chapas de gesso revestidas com fibra de vidro devem atender aos requisitos estabelecidos na tabela 5.

Tabela 5 - Requisitos mínimos das chapas de gesso revestidas com fibra de vidro

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Especificação** | **Requisito** | | | **Referência normativa** |
| Caracterização Dimensional | Característica geométrica | Tolerâncias | Limite | EN 15283:2008 |
| Espessura | ±0,5 mm | - |
| Largura | + 0mm  - 4 mm | Máximo de 1200 mm |
| Comprimento | + 0 mm  - 5 mm | Máximo de 3600 mm |
| Esquadro | ≤2,5 mm | - |
| Resistência mecânica mínima (Resistência à Tração na Flexão em MPa) – Estado de equilíbrio | Espessura (mm) | Transversal | Longitudinal | EN 12467:2012 |
| t |  |  |
| Resistência mecânica mínima (Resistência à Tração na Flexão em MPa) – Estado saturado | Espessura (mm) | Transversal | Longitudinal | EN 12467:2012 |
| t |  |  |
| Ensaios de resistência mecânica após envelhecimento acelerado por imersão e secagem – 50 ciclos | Nas chapas ensaiadas conforme a norma de referência, o limite Li do resultado médio indicado deve ser superior a 0.7  (comparação feita entre placas envelhecidas e placas saturadas antes do envelhecimento)  A resistência mecânica das amostras envelhecidas (após 50 ciclos) é obtida após condicionamento em laboratório por 7 dias (estado de equilíbrio após o envelhecimento) | | | EN 12467:2012 |
| Dureza | O diâmetro máximo da depressão deve ser inferior à 15mm | | | EN 15283:2008 |
| Variação dimensional por efeitos higrotérmicos | A variação dimensional deve ser indicada pelo fabricante do produto de acordo com a norma de referência. | | | EN 12467:2012 |
| Absorção de água | A absorção de água pela placa deve ser inferior a 5% | | | EN 15283:2008 item 5.8 |
| Permeabilidade ao vapor de água | O fator de resistência ao vapor de água do material (valor µ) deve ser fornecido pelo fabricante, conforme norma de referência. | | | ISO 12572:2016 (método dissecante) |
| Combustibilidade | Classe I (Incombustível) | | | ISO 1182 |
| Nota 1 – As chapas de gesso com reforço em fibra de vidro devem sempre ser especificadas com o uso de algum tipo de revestimento. O uso da chapa aparente, sem revestimentos, é por tempo limitado, a ser indicado pelo fabricante. | | | | |

### Chapa de OSB (Oriented Strand Board)

As chapas OSB utilizadas nas vedações verticais internas e externas do sistema construtivo *Light Steel Framing*, podem ser do tipo natural, que deverá receber acabamento posterior ou revestida. Devem seguir as especificações da EN 300 ou CSA 0325-16 para caracterização mecânica, enquanto que sua resistência à ataque de cupins subterrâneos deve ser igual ou superior ao grau 7 da ASTM D 3345.

Tabela 6 – Requisitos mínimos para chapas de OSB

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Especificação (1)** | **Requisitos Mínimos** | | | | | **Referência normativa** | |
| **6 a 10mm** | **10 < t < 18 mm** | | | **18 a 25mm** |
| Índices de Umidade | 2 a 12 % | | | | | EN 300  CSA 0325-16 | |
| IB | 0,21 N/mm2 | | | | |
| Resistencia a flexão na direção longitudinal (EI ) | ≥4000 N/mm² | ≥3500 N/mm² | | | ≥4000 N/mm² |
| Resistencia a flexão na direção longitudinal ( MOE) |  | | | | |
| Resistência a flexão na direção transversal (EI ) | ≥1100 N/mm² | ≥800 N/mm² | | | ≥1500 N/mm² |
| Resistência a flexão na direção transversal (MOE) |  | | | | |
| Resistencia a flexão na direção longitudinal (MM ) | 22 N/mm² | 20 N/mm² | | | 18 N/mm² |
| Resistencia a flexão na direção longitudinal (MOR) |  | | | | |
| Resistência a flexão na direção transversal (MM ) | 11 N/mm² | 10 N/mm² | | | 9 N/mm² |
| Inchamento da chapa (espessura) | 20% | | | | |
| Carga concentrada | ≥1780 N | ≥1780 N | | | ≥1780 N |
| Deflexão para 890 N | ≤ 11,1 mm | ≤ 12,7 mm | | | ≤ 12,7 mm |
| Impacto | ≥1330 N | ≥1330 N | | | ≥1330 N |
| D4 | ≥310 N-mm/mm | ≥ 350 N-mm/mm | | | ≥ 600 N-mm/mm |
| Expansão linear longitudinal | 0,50% | | | | |
| Expansão linear Transversal | 0,50% | | | | |
| Resistencia ataque de cupins de madeira seca | Grau ≤ 1 | | | | | E o método???? | |
| Resistencia ataque de cupins subterrâneo | Grau ≥ 9 | | | | | ASTM D 3345 | |
| Fungos emboloradores e aprodrecedores | Limites | | | | |  | |
|  | |  |  |  | | |  | |
| Nota 1 – As chapas de OSB estão previstas para uso exterior em paredes e telhados protegidos . | | | | | | | |
|
|

Tabela 7: Requisitos mínimos para chapas de OSB com acabamento na face externa

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Especificação  (1)** | **Requisitos mínimos** | | | **Referência normativa** |
| **6 a 10mm** | **10 < t < 18 mm** | **18 a 25mm** |
| Índice de Umidade | 2 a 12 % | | | EN 300 |
| Tensão a flexão maior eixo | 22 N/mm² | 20 N/mm² | 18 N/mm² |
| Tensão a flexão menor eixo | 11 N/mm² | 10 N/mm² | 9 N/mm² |
| Inchamento da chapa (espessura) | 15% | | |
| Resistência ataque de cupins subterrâneo | Grau >= 7 | | | ASTM D 3345 |
| Nota 1 – As chapas de OSB são classificadas como Categoria 2 (face interna) e como Categoria 4 (face externa) - Paredes e telhado (subcobertura) – para aplicações sem contato com o solo ou fundações, face interna protegidas das intempéries e das fontes internas de umidade, face externa sujeita a intempéries, conforme NBR 16143:2013 | | | | |

### Chapa de Compensado

Ver com LENZ dados do PN LWF

### Sidings

Os Sidings utilizados nos revestimentos de vedações verticais internas e externas do sistema construtivo Light Steel Framing devem garantir a qualidade das vedações verticais e contribuir para o atendimento aos requisitos de desempenho estabelecidos no capítulo 6 desta norma.

* + - 1. Siding Cimentício

Os sidings cimentícios devem atender os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 15498, descritos no item 5.1.3.1 desta norma.

* + - 1. Siding PVC

Os sidings PVC utilizados nas vedações verticais internas e externas do sistema construtivo Light Steel Framing devem atender aos requisitos estabelecidos na tabela 12.

Tabela 8 - Requisitos mínimos para Revestimentos de PVC

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Especificação** | **Requisito** | **Referência Normativa** |
| Resistência do PVC aos raios ultravioletas (exposição de placas em câmara de CUV-UVB) | 2000 horas em câmara CUV, com lâmpada de UVB | ABNT NBR 15380 |
| Módulo de elasticidade na flexão (antes e após CUV) | Rapós envelhecimento ≥ 0,70 Rinicial | ASTM D 790-10 |
| Resistência ao impacto: realizar ensaio de impacto Charpy ou ensaio de impacto na tração (antes e após exposição em câmara de CUV) | Rapós envelhecimento ≥ 0,70 Rinicial | ISO 527-1 ISO 527-2 |
| Aspecto visual após ensaio de envelhecimento acelerado | As duas faces do corpo de prova devem ser avaliadas: Sem bolhas, sem fissuras, ou escamações, após exposição de 2000 horas em câmara de CUV, com avaliação a 500h, 1000h, 1500h e 2000h. | ABNT NBR 15380 |

* + - 1. Siding OSB

Os sidings OSB devem atender os requisitos estabelecidos pela, descritos na tabela 11.

.

### Basecoat

O Basecoat deve atender aos requisitos da tabela 13

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Propriedades** | **Unidade** |  |  |
| **Norma** |  |
| Densidade de massa no estado fresco | kg/m³ | ABNT NBR 13278 | (\*) |
| Retração | % | ABNT NBR 15261 | até 10 |
| Resistência à tração na flexão | MPa | ABNT NBR 13279 | ≥ 2,0 |
| Resistência à compressão | MPa | ABNT NBR 13729 | ≥ 5,5 |
| Resistência potencial de aderência à tração | MPa | ABNT NBR 15258 | ≥0,3 |
| Absorção de água por capilaridade (C24h) | g/(dm².min^0,5) | ABNT NBR 15259 | (\*) |
| Retenção de água | % | ABNT NBR 13277 | > 95% |
| Densidade de massa no estado endurecido | Kg/m³ | ABNT NBR 13280 | (\*) |
|  |  |  |  |
| (\*)Conforme especificação do fabricante |  |  |  |

Tabela 9 - Requisitos mínimos para Revestimentos de Basecoat

**Componentes de Fechamento da Vedação Horizontal**

Os sistemas de piso podem ser constituídos por uma laje seca ou por elementos de concreto, devendo garantir o atendimento aos requisitos de desempenho estabelecidos no capítulo 6 desta norma.

Esta norma contempla componentes que constituem as lajes secas utilizadas nos sistemas de piso do sistema construtivo LSF compostas por elementos estruturais (item 5.2) e chapas que compõem , base de piso e forros .

Os elementos de concreto, moldados in loco, pré-moldados ou industrializados devem atender os requisitos mínimos estabelecidos por suas respectivas normas.

##### **5.4.1.1 Chapas de Fibrocimento**

As chapas de fibrocimento utilizadas nos sistemas de piso do sistema construtivo LSF, como forro ou contrapisos devem atender as exigências estabelecidas pela ABNT NBR 15498, estabelecidas no item 5.1.3.1 desta norma.

##### **5.4.1.2 Chapas de OSB**

(GERAR UMA TABELA NO ITEM COM CARACTERISTICAS SEPARADAS PARA ESTE USO COM GRAU DIFERENCIADO DE ATAQUE DE CUPINS E FUNGOS)

As chapas de OSB utilizadas nos sistemas de piso como forro e/ou base de pisos em áreas secas devem atender os requisitos estabelecidos pela ASTM D 3345 e pela EN 300, descritos no item 5.3.4 desta norma. Para áreas molhadas, além dos requisitos já mencionados, faz-se necessário que a chapa seja resistente a fungos apodrecedores e emboloradores e que seja especificado sistema de impermeabilização que impeça qualquer passagem de água ou umidade à chapa.

##### **5.4.1.3 Chapas de gesso para Drywall**

As chapas de gesso para Drywall utilizadas nos sistemas de piso do sistema construtivo LSF, como forro devem atender os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 14715, descritos no item 5.3.2 desta norma.

* 1. Isolantes

Os materiais isolantes podem ser utilizados nos sistemas de vedações verticais internas e externas, sistemas de piso e sistemas de cobertura. Estes materiais isolantes tem a função de contribuir com os desempenhos térmico, acústico e durabilidade.

### Banda Acústica

A banda acústica tem a função de vedar juntas de interface entre diferentes subsistemas auxiliando na isolação acústica. A banda acústica deve atender as especificações da tabela 10.

Tabela 10 - Requisitos mínimos para banda acústica

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Especificação** | | **Requisito** | **Referência normativa** |
| Tensão de Ruptura  (kN/m²) | Direção Longitudinal | Mín 200 kN/m² | ASTM D 412 06a |
| Direção Transversal | Mín 150 kN/m² | ASTM D 412 06a |
| Alongamento  (%) | Direção Longitudinal | Mín 70% | ASTM D 412 06a |
| Direção Transversal | Mín. 90% | ASTM D 412 06a |
| Resistencia a Compressão | Compressão máx. 50% | Mín 80 kN/m² | ASTM D 375 |
| Absorção de Água (7 dias) | < 1% | | ASTM D 375 |
| Densidade média | 30 a 36 kg/m³ | | ASTM D 375 |

### EPS/XPS:

O EPS/ XPS são isolantes térmicos rígidos de poliestireno utilizados no sistema construtivo LSF, devem atender aos requisitos da tabela 11.

Tabela 11 - Requisitos mínimos para isolantes térmicos rígido de poliestireno

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Especificação** | **Requisito** | **Referências normativas** |
| Absorção de água | Variação do volume original para o volume após ensaio menor igual a 5% (valor após 24 horas de ensaio) | NBR 7973 |
| Estabilidade térmica | Resistir as tensões no valor mínimo de compressão de 0,10N/mm2, com variação de espessura menor que 5%, após exposição do material por dois dias a temperatura de 90ºC | EN 13163 (para EPS) e  EN 13164 (para XPS) |
| Ignitabilidade | Fs ≤ 150 mm em 20s, conforme NBR 15.575 (parte 4 e 5) | EN ISO 11925-2 |
| Densidade | Mínima 18 kg/m³ (ABNT NBR 11752) | ASTM C578 |
| Condutividade Térmica a 24 ºC | ≤ 0,038 W/mk (ABNT NBR 11752) | ASTM C 518 |
| Reação ao fogo | Deve atender como mínimo a classe IIA | ABNT NBR 9442 |

### Lã de PET:

A Lã de PET é um isolante térmico e acústico utilizado no sistema construtivo LSF e deve atender aos requisitos da tabela 12.

Tabela 12 – Características e métodos de ensaio das lãs de PET

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Especificação** | | **Requisito** | **Referência Normativa** |
| **Caracterização dimensional** | **Comprimento** | - 2 % a + 10 % em relação ao valor nominal informado | NBR 11356, EN 822, |
| **Largura** | - 2 % a + 5 % em relação ao valor nominal informado | EN 823 e NTE-001 |
| **Gramatura média** | |  | NBR 11356, EN 822, |
| Variação negativa máxima de  -10% | EN 823, |
| Variações positivas sem restrição | e NTE-001 |
|  |  |
| **Absorção de umidade** | | ≤ 2% do peso bruto do produto | ASTM C 1104M |
| e NTE-001 |
| **Resistência à tração longitudinal à 23°C** | | Resistência mínima de 4 vezes o valor médio da massa da lã de PET em seu tamanho original | EN 13162 e NTE-001 |
| **Estabilidade dimensional** | | ±3,5% em relação as medidas iniciais de comprimento e largura | EN 1604 e NTE-001 |
| **Reação ao fogo** | | BS EM 13823 ( SBI) | classe II A |
| **Condutividade térmica** | | ASTM C 518 | ≤ 0,061 (W/mK) |

### Lã de Vidro:

A Lã de Vidro é um isolante térmico e acústico utilizados no sistema construtivo LSF e deve atender aos requisitos da tabela 13.

Tabela 13 – Características e métodos de ensaio – lã de vidro

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Especificação** | | **Requisito** | **Referências normativas** |
| Análise dimensional | Comprimento | ± 3% em relação ao valor nominal informado | NBR 11356 |
| Largura | De -1% até + 2,5% em relação ao valor nominal informado |
| Espessura | -10% em relação ao valor nominal informado / variação positiva permissível sem restrições |
| Massa específica aparente (MEA) | | ± 15% em relação ao valor nominal médio informado | NBR 11356 |
| Absorção de umidade | | ≤ 5% do peso bruto do produto | ASTM C 1104M |
| Contribuição à corrosão do aço | | O feltro/lã em contato com o perfil de aço galvanizado não pode contribuir para a ocorrência de corrosão vermelha após 360 horas de exposição em câmara de névoa salina neutra | ASTM C 665 |
| Resistência à tração longitudinal | | Resistência mínima de duas vezes o valor médio do feltro/lã de vidro em seu tamanho original instalado entre montantes | EN 13162 |
| Condutividade térmica | | ≤ 0,049 W/mK para a temperatura de 24°C | ASTM C 518 |
| Reação ao fogo | | Incombustibilidade | ISO 1182 |

### Lã de Rocha:

A Lã de Rocha, é um isolante térmico e acústico utilizados no sistema construtivo LSF, devem atender aos requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 11364.

Barreiras de umidade

As barreiras de vapor. Devem atender as especificações da tabela 16.

Tabela 16 - Requisitos mínimos para membrana de barreira de vapor e umidade

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Especificação | | Requisito | Referência Normativa |
| Resistência a tração | Direção longitudinal | mínimo 178 N | ASTM E 2556 |
| Direção transversal | mínimo 156 N |
| Barreira impermeável ao vapor d’água | | permeância ≤ 0,1 perm\* |  |
| Barreira permeável ao vapor d’água | | permeância ≥ 5 perm\* | ASTM E 2556 |
| 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 | - |
| \*1perm=US perm= 57,2 ng/(s.m².Pa). | | | |

# Desempenho

As edificações residenciais devem atender os requisitos da NBR 15575.

As edificações não residenciais devem atender os critérios de projeto. Na falta de norma especifica convém a adoção da NBR 15575 como referência

1. 1. Subsistema Estrutura

O desempenho do subsistema estrutural deve atender a ABNT NBR 15575-2. Os requisitos para o projeto estrutural são definidos na Parte II desta norma.

* 1. Sistema de Vedações Verticais

### Resistência a impactos de corpo mole

Deve atender os requisitos e critérios especificados na ABNT NBR 15575-4, item 7.4.

### Resistência às solicitações de cargas de peças suspensas atuantes nos sistemas de vedações verticais

Resistir às solicitações originadas pela fixação de peças suspensas (armários, prateleiras, lavatórios, hidrantes, quadros e outros), atendendo ao critério da NBR 15575 -4, item 7.5.

O projeto deve especificar os tipos de fixadores possíveis de serem utilizados para fixação de peças suspensas e as cargas de serviço admitidas, considerando as regiões com e sem reforços.

# Resistência a impactos de corpo duro

Deve atender os requisitos e critérios especificados na NBR 15575-4.

# Solicitações transmitidas por portas para as paredes

Deve atender aos critérios especificados na NBR 15575-4. O projeto deve mostrar a quantidade e tipo de fixação a ser usada entre marco de porta e parede, bem como os eventuais reforços.

# Segurança contra incêndio

Os sistemas ou elementos que integram os edifícios devem atender os critérios descritos na NBR 15575-1 e NBR 15575-4.

As paredes estruturais devem apresentar resistência ao fogo por um período mínimo de 30 minutos. As paredes entre unidades, mesmo sem função estrutural, também devem atender a este critério de desempenho.

Considera-se que as paredes de geminação (paredes entre unidades) de casas térreas unifamiliares geminadas e de sobrados unifamiliares geminados são elementos de compartimentação horizontal e devem apresentar resistência ao fogo por um período mínimo de 30 minutos, assegurando estanqueidade a chamas, isolamento térmico e estabilidade ou integridade estrutural. Para demais casos, o tempo requerido de resistência ao fogo deve ser considerado conforme a NBR 14432.

Atender ao critério de propagação superficial de chamas especificado na ABNT NBR 15575-1:

os materiais de revestimento, acabamento e isolamento térmico e acústico empregados na

face interna e externa dos sistemas ou elementos que compõem a edificação devem ter as

características de propagação de chamas controladas, de forma a atender aos requisitos

estabelecidos nas ABNT NBR 15575-4.

# 6.2.6 Estanqueidade à agua

No caso da estanqueidade à água de edifícios são consideradas duas fontes de umidade:

a) externas, como ascensão de umidade do solo pelas fundações e infiltração de água de chuva pelas fachadas, lajes expostas e coberturas;

b) internas, como água decorrente dos processos de uso e limpeza dos ambientes, vapor de água gerado nas atividades normais de uso, condensação de vapor de água e vazamentos de instalações.

# 6.2.1.1 Estanqueidade à água de chuva em sistemas de vedações verticais externas (fachadas)

O sistema de vedações verticais externas deve atender à NBR 15575-4, considerando-se a ação dos ventos.

# 6.2.1.2 Estanqueidade de vedações verticais internas e externas com incidência direta de água de uso e lavagem dos ambientes

O sistema de vedação vertical internas e externas deve atender à NBR 15575-4. Os detalhes técnicos apresentados no anexo 2 desta norma, visam garantir esta estanqueidade.

# Desempenho Térmico

Por ser um sistema construtivo leve, o desempenho térmico das edificações em LSF deve ser avaliado pelo método de simulação computacional ou medição.

Para fins normativos, estabelece-se a necessidade do cálculo do procedimento simplificado para paredes, ou seja, da transmitância térmica e capacidade térmica para cada zona bioclimática estabelecida na ABNT NBR 15220-3. Assim essas características poderão ser utilizadas na avaliação de desempenho térmico da edificação feita pelo método de simulação computacional, segundo a NBR 15.575-1.

A NBR 15575-1 permite que o desempenho térmico seja avaliado para um sistema construtivo, de forma independente, ou para a edificação como um todo, considerando o sistema construtivo como parte integrante do edifício.

A edificação deve reunir características que atendam às exigências de desempenho térmico estabelecidas na NBR 15575-1, respeitando as características bioclimáticas das diferentes regiões brasileiras definidas na NBR 15220-3.

# Critérios para os Procedimentos de Simulação

O Procedimento de Simulação é feito por meio de análise computacional do desempenho térmico, a partir dos dados de projeto do edifício. Já o Procedimento de Medição é feito por meio de medições em edifícios ou protótipos construídos.

Tanto para o Procedimento de Simulação quanto para o de Medição, tem-se que o sistema construtivo deve possibilitar que a edificação apresente desempenho térmico que se enquadre, pelo menos, no nível mínimo (M) dos critérios estabelecidos no anexo A da NBR 15575-1, ou seja, para edificações implantadas nas diferentes zonas climáticas brasileiras, considerando as situações limítrofes de calor e frio no interior dessas edificações com relação ao ambiente externo, no verão e no inverno, respectivamente, os critérios de desempenho térmico são os seguintes:

a) Desempenho térmico do edifício no verão: o valor máximo diário da temperatura do ar interior de recintos de permanência prolongada, como por exemplo, salas e dormitórios, sem a presença de fontes internas de calor (ocupantes, lâmpadas, outros equipamentos em geral), devem ser sempre menores ou iguais ao valor máximo diário da temperatura do ar exterior.

b) Desempenho térmico do edifício no inverno: os valores mínimos diários da temperatura do ar interior de recintos de permanência prolongada, como por exemplo, salas e dormitórios, no dia típico de inverno, devem ser sempre maiores ou iguais à temperatura mínima externa acrescida de 3°C.

# Desempenho Acústico

Para vedações verticais, deve ser apresentado o valor do índice de redução sonora ponderado, Rw, considerando o elemento como uma parede cega, com os seus componentes típicos, incluindo juntas quando for o caso, conforme ISO 10140 - parte 3, que é o método de precisão realizado em laboratório. Os valores limites de Rw estão no Anexo F da NBR 15.575-4. A partir do valor ponderado de Rw, pode-se fazer uma análise do potencial do emprego da parede na edificação habitacional, do ponto de vista da isolação a ruídos aéreos, com base nos critérios e nos valores de referência definidos na ABNT NBR 15575, para sistemas de vedação vertical externa ou interna (fachadas, paredes de geminação, paredes entre unidades habitacionais e áreas comuns, separação entre unidades passando pelo hall).

O desempenho acústico, seja de paredes externas ou internas, deve atender os requisitos estabelecidos na NBR 15575-4 no caso de edificações residenciais.

6.1.5 Durabilidade e manutenibilidade

Deve atender os requisitos e critérios especificados conforme item 14 da ABNT NBR 15.575-4.

# 6.3 Subsistema de Piso



# Resistência a impactos de corpo mole

Deve atender os requisitos e critérios especificados na NBR 15575-2.

# Resistência a impactos de corpo duro

Deve atender os requisitos e critérios especificados na NBR 15575-3.

# Solicitações em pisos de cargas verticais concentradas em pisos e coberturas

Os sistemas de pisos não podem apresentar ruptura ou qualquer outro dano quando submetido a uma carga vertical concentradas de 1 kN aplicada no ponto mais desfavorável, não podendo, ainda, apresentar deslocamentos superiores a L/500 quando constituídos ou revestidos de material rígido, ou L/300 se constituídos ou revestidos de material dúctil.

# Desempenho estrutural em situações de incêndio

Os sistemas ou elementos que integram os edifícios habitacionais devem atender além dos critérios descritos na NBR 15575-1 e os critérios descritos na NBR 15575-3.

Em situação de incêndio, os entrepisos e os elementos estruturais associados devem apresentar adequada resistência ao fogo, visando controlar os riscos de propagação do incêndio / fumaça e de comprometimento da estabilidade estrutural da edificação como um todo ou de parte dela. Os valores de resistência ao fogo que devem ser atendidos são definidos em função da altura da edificação, entendida como a medida em metros do piso mais baixo ocupado ao piso do último pavimento. Na altura da edificação não são considerados: os subsolos destinados exclusivamente a estacionamento de veículos, vestiários e instalações sanitárias, áreas técnicas sem permanência humana. Também não são considerados os pavimentos superiores destinados exclusivamente a áticos, casas de máquinas, barriletes, reservatórios de água e assemelhados, bem como o pavimento superior de unidade duplex no topo da obra.

Os entrepisos e suas estruturas devem atender aos critérios de resistência ao fogo conforme definido a seguir, destacando-se que os tempos requeridos referem-se à categoria corta-fogo: onde são considerados os critérios de isolamento térmico, estanqueidade e estabilidade:

1. Unidades habitacionais assobradadas, isoladas ou geminadas: 30 minutos;
2. Edificações multifamiliares até 12 m de altura: 30 minutos;
3. Edificações multifamiliares com altura acima de 12 m e até 23 m: 60 minutos;

# Estanqueidade de pisos em contato com umidade ascendente

Os pisos em contato com o solo devem ser estanques à água, considerando-se a máxima altura do lençol freático prevista para o local da obra. Não são permitidas manchas de umidade e empoçamentos.

# Estanqueidade de pisos de áreas molháveis

Áreas molháveis não são estanques e, portanto, o critério de estanqueidade não é aplicável. Esta informação deve constar no Manual de Uso. Operação e Manutenção.

# Estanqueidade de pisos em áreas molhadas

Deve impedir a passagem da umidade para outros elementos construtivos da habitação. O sistema de piso de áreas molhadas não pode permitir o surgimento de umidade, permanecendo submetido a uma lamina d’água de no mínimo 10mm em seu ponto mais alto durante 72h.

# Desempenho Acústico

No caso de sistemas de piso para edificações multifamiliares o desempenho acústico entre unidades autônomas, a isolação sonora e ruído de impacto, deve atender a NBR 15575-3.

# Subsistema de Cobertura

# Resistência a impactos de corpo mole

Deve atender os requisitos e critérios especificados na NBR 15575-2.

# Resistência a impactos de corpo duro

Deve atender os requisitos e critérios especificados na NBR 15575-2.

# Solicitações de montagem ou manutenção: cargas concentradas na cobertura

Os componentes da estrutura da cobertura devem possibilitar apoio de pessoas e objetos nas fases de montagem ou manutenção. Os componentes das estruturas reticuladas ou treliçadas devem suportar a ação de carga vertical concentrada de 1 kN aplicada no ponto mais desfavorável, sem que ocorram falhas ou que sejam superados os seguintes limites de deslocamento:

1. dv ≤ L / 350 (barras de treliças).
2. dv ≤ L / 300 (vigas principais / terças)
3. dv ≤ L / 180 (vigas secundárias / caibros)

Onde

dv é o deslocamento vertical

L é o vão livre do elemento de cobertura

# Cargas concentradas em sistemas de cobertura acessíveis aos usuários

Deve atender os requisitos e critérios especificados na NBR 15575-5.

# Resistência às solicitações de cargas de peças suspensas atuantes nos sistemas de forros

Os forros devem suportar a ação de carga vertical correspondente ao objeto que se pretende fixar, adotando-se coeficiente de majoração no mínimo igual a 3,0. Para carga de serviço limita-se a ocorrência de falhas e o deslocamento a L/600, com valor máximo admissível de 5mm, onde L é o vão do forro. A carga mínima é de 30 N.

# Desempenho estrutural em situações de incêndio

Os sistemas ou elementos que integram os edifícios habitacionais devem atender além dos critérios descritos na NBR 15575-1 e os critérios descritos na NBR 15575-5.

A resistência ao fogo do sistema de cobertura deve atender aos requisitos da NBR 14432, considerando um valor mínimo de 30 min.

No caso de unidade habitacional unifamiliar geminada de até dois pavimentos, devem ser atendidas as seguintes condições:

1. Na cozinha e ambiente fechado que abriguem o equipamento de gás, o valor da resistência ao fogo mínima é de 30 min.
2. Se nos demais ambientes o sistema de cobertura não atender a esta condição, deve ser previsto um septo vertical entre as unidades habitacionais, com resistência ao fogo mínima de 30 min.

No caso de unidade habitacional unifamiliar, isolada, de até dois pavimentos, é requerida resistência ao fogo de 30 min somente na cozinha e em ambiente fechado que abriguem equipamento de gás.

# Estanqueidade

# Estanqueidade do sistema de cobertura (SC)

Atender ao critério da NBR 15575-5.

# Impermeabilidade do sistema de cobertura.

O telhado não deve apresentar escorrimento, gotejamento de água ou gotas aderentes.

Se aceita o aparecimento de manchas de umidade, na face interna do telhado, desde que restritas a no máximo 35% da área das telhas.

# Desempenho térmico

Para a isolação térmica da cobertura, esta deve apresentar transmitância térmica e absortância à radiação solar que proporcionem um desempenho térmico apropriado para cada zona bioclimática, conforme a NBR 15575-5.

# Desempenho acústico

O desempenho acústico da cobertura deve atender os requisitos estabelecidos na NBR 15575-5 no caso de edificações residenciais e as NBR 10151 e NBR 10152 para as não residenciais.

# Durabilidade

O projeto e a execução dos sistemas LSF devem considerar que os elementos do sistema construtivo tenham vida útil de projeto (VUP) no mínimo de 50 anos para estrutura e vedação externa e de 20 anos para vedação interna, igual aos períodos sugeridos na NBR 15575-1, se submetidos a manutenções preventivas sistemáticas e, sempre que necessário, a manutenções corretivas e de conservação previstas no manual de operação, uso e manutenção.

# Manutenabilidade dos elementos

Estabelecer em Manual de Uso, Operação e Manutenção os prazos de Vida Útil de Projeto de suas diversas partes ou elementos construtivos, especificando o programa de manutenção a ser adotado, com os procedimentos necessários e materiais a serem empregados em limpezas, serviços de manutenção preventiva e reparos ou substituições de materiais e componentes. Além disso, devem existir informações importantes sobre as condições de uso, como fixação de peças suspensas nas paredes, localização das instalações, formas de realizar inspeções e manutenções nessas instalações, eventuais restrições de uso, cuidados necessários com ação de água nas bases de fachadas e de paredes internas de áreas molháveis, entre outras informações pertinentes ao uso desse sistema.

As manutenções devem ser realizadas em estrita obediência ao manual de uso, operação e manutenção.

Sumário

[1 Escopo 3](#_Toc19788998)

[2 Referências normativas 4](#_Toc19788999)

[3 Termos e definições 5](#_Toc19789000)

[3.1 Absorvente acústico 5](#_Toc19789001)

[3.2 Aço com qualificação estrutural 5](#_Toc19789002)

[3.3 Banda acústica 5](#_Toc19789003)

[3.4 Barreira de umidade: 5](#_Toc19789004)

[3.5 Basecoat 6](#_Toc19789005)

[3.6 Chapa de OSB 6](#_Toc19789006)

[3.7 Chapa de OSB com acabamento na face externa 6](#_Toc19789007)

[3.8 Chapa de Compensado 6](#_Toc19789008)

[3.9 Chapa de Drywall 6](#_Toc19789009)

[3.10 Chapa Cimentícia 6](#_Toc19789010)

[3.11 Chapa de gesso revestida com fibra de vidro 6](#_Toc19789011)

[3.12 Componente 6](#_Toc19789012)

[3.13 Componentes de fechamento 6](#_Toc19789013)

[3.14 Componentes de revestimento ou acabamento 7](#_Toc19789014)

[3.15 Contenção Lateral 7](#_Toc19789015)

[3.16 Contraverga 7](#_Toc19789016)

[3.17 Elemento 7](#_Toc19789017)

[3.18 Juntas 7](#_Toc19789018)

[3.17.1 Juntas Visíveis 7](#_Toc19789019)

[3.17.2 Juntas Invisíveis 7](#_Toc19789020)

[3.19 Perfis: 7](#_Toc19789021)

[3.19.1 Bloqueador 7](#_Toc19789022)

[3.19.2 Guias e Montantes 7](#_Toc19789023)

[3.19.3 Ripa 7](#_Toc19789024)

[3.19.4 Sanefa 8](#_Toc19789025)

[3.19.5 Terça 8](#_Toc19789026)

[3.20 Produto de impermeabilização 8](#_Toc19789027)

[3.21 Siding 8](#_Toc19789028)

[3.22 Sistema construtivo LSF 8](#_Toc19789029)

[3.23 Vedação vertical 8](#_Toc19789030)

[3.24 Verga 8](#_Toc19789031)

[4 Siglas 8](#_Toc19789032)

[5 Requisitos 9](#_Toc19789033)

[5.1 Elementos de Fundação 9](#_Toc19789034)

[5.2 Componentes e elementos estruturais do LSF 9](#_Toc19789035)

[5.2.1 Perfis, Fitas metálicas e chapas gusset 9](#_Toc19789036)

[5.2.2 Elementos de fixação, ancoragens e seus suportes 11](#_Toc19789037)

[5.3 Componentes de Fechamento e Revestimento da Vedação Vertical 14](#_Toc19789038)

[5.3.1 Chapas de Fibrocimento sem amianto 14](#_Toc19789039)

[5.3.2 Chapa de gesso para Drywall 15](#_Toc19789040)

[5.3.3 Chapa de gesso revestida com fibra de vidro 15](#_Toc19789041)

[5.3.4 Chapa de OSB (Oriented Strand Board) 17](#_Toc19789042)

[5.3.5 Chapa de Compensado 18](#_Toc19789043)

[5.3.6 Sidings 18](#_Toc19789044)

[5.3.7 Basecoat 19](#_Toc19789045)

[5.4 Componentes de Fechamento da Vedação Horizontal 20](#_Toc19789046)

[5.5 Isolantes 21](#_Toc19789047)

[5.5.1 Banda Acústica 21](#_Toc19789048)

[5.5.2 EPS/XPS: 21](#_Toc19789049)

[5.5.3 Lã de PET: 22](#_Toc19789050)

[5.5.4 Lã de Vidro: 23](#_Toc19789051)

[5.5.5 Lã de Rocha: 24](#_Toc19789052)

[5.6 Barreiras de umidade 24](#_Toc19789053)

[6. Desempenho 25](#_Toc19789054)

[6.1 Subsistema Estrutura 25](#_Toc19789056)

[6.2 Sistema de Vedações Verticais 25](#_Toc19789057)

[6.2.1 Resistência a impactos de corpo mole 25](#_Toc19789058)

[6.2.2 Resistência às solicitações de cargas de peças suspensas atuantes nos sistemas de vedações verticais 25](#_Toc19789059)

[6.1.1 Resistência a impactos de corpo duro 25](#_Toc19789060)

[6.1.2 Solicitações transmitidas por portas para as paredes 25](#_Toc19789061)

[6.1.2.1 Segurança contra incêndio 26](#_Toc19789062)

[6.2.6 Estanqueidade à agua 26](#_Toc19789063)

[6.2.1.1 Estanqueidade à água de chuva em sistemas de vedações verticais externas (fachadas) 26](#_Toc19789064)

[6.2.1.2 Estanqueidade de vedações verticais internas e externas com incidência direta de água de uso e lavagem dos ambientes 26](#_Toc19789065)

[6.1.1 Desempenho Térmico 26](#_Toc19789066)

[6.1.1.1 Critérios para os Procedimentos de Simulação 27](#_Toc19789067)

[6.1.2 Desempenho Acústico 27](#_Toc19789068)

[6.3 Subsistema de Piso 28](#_Toc19789069)

[6.3.1 Resistência a impactos de corpo mole 28](#_Toc19789072)

[6.3.2 Resistência a impactos de corpo duro 28](#_Toc19789073)

[6.3.3 Solicitações em pisos de cargas verticais concentradas em pisos e coberturas 28](#_Toc19789074)

[6.3.4 Desempenho estrutural em situações de incêndio 28](#_Toc19789075)

[6.3.4.1 Estanqueidade de pisos em contato com umidade ascendente 28](#_Toc19789076)

[6.3.4.2 Estanqueidade de pisos de áreas molháveis 29](#_Toc19789077)

[6.3.4.3 Estanqueidade de pisos em áreas molhadas 29](#_Toc19789078)

[6.3.5 Desempenho Acústico 29](#_Toc19789079)

[6.5 Subsistema de Cobertura 29](#_Toc19789080)

[6.5.1 Resistência a impactos de corpo mole 29](#_Toc19789081)

[6.5.2 Resistência a impactos de corpo duro 29](#_Toc19789082)

[6.5.3 Solicitações de montagem ou manutenção: cargas concentradas na cobertura 29](#_Toc19789083)

[6.5.4 Cargas concentradas em sistemas de cobertura acessíveis aos usuários 29](#_Toc19789084)

[6.5.5 Resistência às solicitações de cargas de peças suspensas atuantes nos sistemas de forros 29](#_Toc19789085)

[6.5.6 Desempenho estrutural em situações de incêndio 30](#_Toc19789086)

[6.5.7 Estanqueidade 30](#_Toc19789087)

[6.5.7.1 Estanqueidade do sistema de cobertura (SC) 30](#_Toc19789088)

[6.5.7.1.1 Impermeabilidade do sistema de cobertura. 30](#_Toc19789089)

[6.5.8 Desempenho térmico 30](#_Toc19789090)

[6.5.9 Desempenho acústico 30](#_Toc19789091)

[6.6 Durabilidade 30](#_Toc19789092)

[6.7 Manutenabilidade dos elementos 31](#_Toc19789093)

[6.8 Diretrizes de Projeto 31](#_Toc19789094)

[6.8.1 Estanqueidade: 31](#_Toc19789095)

[6.8.2 Impermeabilização paredes 31](#_Toc19789096)

[6.8.3 Peças Suspensas 32](#_Toc19789097)

[6.8.4 Instalações Prediais 32](#_Toc19789098)

[6.8.4.1 Instalações de água fria e quente 32](#_Toc19789099)

[6.8.4.2 Instalações sanitárias 32](#_Toc19789100)

[6.8.5 Instalação de Gás 32](#_Toc19789101)

[6.8.6 Instalações Elétricas e Lógica 32](#_Toc19789102)