
NOTA TÉCNICA DE IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE DEMANDA POR PROGRAMA DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA PERFIS DE AÇO FORMADOS A FRIO PARA *LIGHT STEEL FRAMING*

Número: Dqual/Diape nº 076/2011

Referência: Demanda por Avaliação da Conformidade de produto constante do Plano de Ação Quadrienal 2008-2011.

Introdução

Este documento tem por objetivo apresentar as informações necessárias para subsidiar a Implantação Assistida de Programa de Avaliação da Conformidade para o produto Perfis de Aço Formados a Frio para *Light Steel Framing*, em especial, à Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade (Dipac) na elaboração do Estudo de Impacto e Viabilidade Técnica – EIV, e à Divisão de Orientação e Incentivo à Qualidade (Diviq) na elaboração do Plano de Implantação Assistida.

Light Steel Framing é uma designação utilizada mundialmente para descrever um sistema construtivo estruturado em perfis de aço galvanizado formados a frio, projetados para suportar as cargas da edificação e trabalhar em conjunto com outros subsistemas industrializados, de forma a garantir os requisitos de funcionamento da edificação. São estruturas que não utilizam tijolo ou cimento. O sistema também é conhecido por **Estruturas em Aço Leve, construção (ou sistema) LSF ou construção com aço galvanizado**. No Brasil, também é comum encontrar-se o termo *Light Steel Frame*. A figura abaixo exemplifica o sistema^{1 2}.



¹ <http://www.cbca-iabr.org.br/upfiles/downloads/apresent/SteelFramingCBCA.pdf>

² <http://www.perfila.ind.br/acogav.php>

O termo *Light Steel Framing* é especialmente utilizado para edifícios residenciais de até dois ou três pisos, ou seja, edifícios leves. As legislações americana e europeia limitam os edifícios integralmente construídos com perfis em aço galvanizado formados a frio a um número reduzido de pisos, usualmente dois pisos mais sótão visitável, além da eventual cave em betão armado. Isto acontece porque os perfis montantes usados são de espessura reduzida³.

Amplamente utilizado no mundo, esse sistema construtivo é largamente utilizado nos EUA, Europa, Japão, Nova Zelândia e Austrália, entre outros. No Brasil, o *Light Steel Framing* chegou no início da década de 90, sendo aplicado em residências. Desde então, o sistema vem ganhando mercado e sua aplicação superou as construções residenciais. Hoje, podemos ver o sistema sendo empregado em obras comerciais, escolas, hospitais, galpões, armazéns, restaurantes, hotéis, coberturas e edifícios de até quatro pavimentos⁴.



Vale mencionar, ainda, que o sistema construtivo *Light Steel Framing* é visualmente muito semelhante ao *Drywall*, porém, a principal diferença reside no objetivo pretendido. Os perfis empregados no LSF constituem a própria estrutura do edifício, suportando as cargas existentes. São, portanto, paredes resistentes e estruturais, exteriores ou interiores, sobre as quais repousam as vigas de piso ou de cobertura. No caso do *Drywall*, as paredes são meramente divisórias de espaços e não podem suportar cargas. Tecnicamente, o LSF é a conformação do esqueleto estrutural composto por painéis em perfis leves, com espessuras nominais usualmente variando entre 0,80 mm à 2,30 mm e revestimento de 180 g/m² para áreas não marinhas e 275 g/m² para áreas marinhas, em aço galvanizado, projetados para suportar todas as cargas da edificação. Já o *Drywall* é um sistema de vedação, não estrutural, que utiliza aço galvanizado em sua sustentação, com espessura nominal de 0,50 mm, com necessidade de revestimento de Zinco menor do que o *Light Steel Framing* (média mundial de 120 g/m²) e que necessita de uma estrutura externa ao sistema para suportar as cargas da edificação^{5 6}.

³ <http://futureeng.wikidot.com/limitacoes-do-lsf>

⁴ <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=29&Cod=84>

⁵ <http://futureeng.wikidot.com/definicao>

⁶ <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=29&Cod=84>

Além disso, também é válido ressaltar que o sistema de construção LSF apresenta ótima resistência a incêndio, pois é revestido por placas de gesso acartonado, que é um material com elevada resistência ao fogo⁷.

A pesquisa para o levantamento das informações foi feita conforme o questionário base elaborado pela Dipac para subsidiar a elaboração de EIV, o qual foi encaminhado pela Diape ao demandante, o Instituto Aço Brasil – IABr, em 09/06/10. Assim, as informações levantadas serão apresentadas de acordo com a seguinte estrutura:

1. Identificação do problema;
2. Demandante;
3. Identificação das partes interessadas;
4. Estruturação do setor;
5. Existência de Arranjos Produtivos Locais (APL);
6. Existência de outros regulamentadores envolvidos;
7. Existência de normas técnicas nacionais, regionais, internacionais e estrangeiras;
8. Existência de programas de avaliação da conformidade nacionais ou estrangeiros;
9. Existência de leis federais, estaduais ou municipais que regem o objeto;
10. Existência de programas de avaliação da conformidade, no âmbito do SBAC, de escopo semelhante;
11. Existência de organismos de avaliação da conformidade e laboratórios de ensaios;
12. Existência de registros de acidentes de consumo;
13. Existência de registros de acidentes ambientais ou dano ambiental envolvendo o objeto;
14. Existência de núcleos de pesquisa ou especialistas brasileiros no setor;
15. Existência de estudos sobre o problema apontado pelo demandante;
16. Identificação das expectativas das partes interessadas que demandaram a implantação do Programa;
17. Identificação da forma de fiscalização e acompanhamento do mercado para o objeto.

Ao final são apresentados os seguintes Anexos:

- a) Anexo I: Lista dos fabricantes de perfis para o sistema construtivo *light steel framing* identificados;
- b) Anexo II: Lista das construtoras, lojas de material de construção e distribuidores de aço identificados;
- c) Anexo III: Diretriz SINAT nº 003 (PBQP-H)
- d) Anexo IV: *Code of Standard Practice for Cold-Formed Steel Structural Framing* (AISI/EUA)
- e) Anexo V: Projeto de Lei 359/2011

1 – Identificação do Problema

O principal problema a ser resolvido diz respeito à matéria-prima (aço revestido) importada que, segundo o demandante (IABr), apresenta não-conformidades com relação aos requisitos especificados nas normas técnicas brasileiras.

Os seguintes exemplos foram citados pelo IABr:

- bobinas de aço galvalume com espessuras nominais 0,40 mm ou 0,47 mm e revestimento AZ 100 ou AZ 80, sendo comercializadas como sendo 0,43 mm e 0,50 mm, respectivamente, e

⁷ <http://www.cbca-iabr.org.br/upfiles/downloads/apresent/SteelFramingCBCA.pdf>

- bobinas de aço zinornado e liga alumínio-zinco (galvalume), comercializadas para os mercados de coberturas (telhas metálicas), *drywall* e *light steel framing*, com revestimentos G60 e AZM 100, inferiores aos especificados nas normas brasileiras (Z 275 e AZ 150, respectivamente).

As consequências desse problema são:

- concorrência desleal, uma vez que o produto importado encontra comprador, muito provavelmente, por possuir preço mais baixo, pois, de acordo com informações fornecidas pelo IABr, a produção nacional é, hoje, suficiente para abastecer plenamente o mercado interno (segmento da construção civil consumidor de aços revestidos);

- impacto nas relações de consumo, uma vez que nestas condições está havendo danos ao consumidor, pois ele está adquirindo um produto de qualidade inferior ao que supostamente estaria comprando (p.ex.: produtos com revestimentos de zinco e/ou com espessuras inferiores aos especificados nas normas);

- impacto na segurança, pois este problema pode levar a ocorrência de “patologias” nos tetos/coberturas (inclusive com ruptura global do forro), nas paredes e revestimentos (fissuras, destacamentos cerâmicos, rompimento de juntas, além de outros), e comprometer as estruturas de aço, gerando riscos de acidentes.

Há, também, os impactos econômicos, devido à menor durabilidade das construções, e danos à imagem da construção metálica brasileira.

2 – Demandante

A demanda chegou ao Inmetro por meio de duas correspondências enviadas, na época, pelo Instituto Brasileiro de Siderurgia, hoje, Instituto Aço Brasil – IABr. As correspondências foram a de nº 0033, de 17/02/09, e a de nº 0054, de 13/03/09, registradas no Sitad sob o nº 52600.007616/2009. Nessas correspondências o demandante solicita que o Inmetro aplique mecanismo de avaliação da conformidade aos produtos que utilizam aços revestidos nos mercados de coberturas, *drywall*, e *light steel framing*, sob o argumento de que têm sido comercializados no país produtos importados que não atendem aos requisitos mínimos das normas brasileiras. Na segunda correspondência, aquele Instituto mencionou que o pleito ao Inmetro estava sendo realizado em parceria com a Associação Brasileira da Construção Metálica – ABCEM e com a Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapas de Drywall. Diante disso, o Inmetro submeteu as três demandas acima citadas à apreciação do Comitê Brasileiro de Avaliação da Conformidade – CBAC, por ocasião da atualização 2009 do Plano de Ação Quadrienal 2008/2011, o qual deliberou a inclusão dos produtos naquele Plano. Dessa forma, os produtos a serem submetidos ao Estudo de Impacto e Viabilidade Técnica são: telhas de aço, perfis de aço formados a frio para *drywall* e perfis de aço formados a frio para *light steel framing*. Nesta nota técnica será abordada apenas a demanda perfis de aço formados a frio para *light steel framing*.

Após o recebimento, em 15/10/10, das respostas ao questionário enviado ao IABr para levantamento das informações necessárias, a Diape realizou reunião com o mesmo, com a participação da Dipac e da Diviq, em 03/11/10, com o objetivo de entender melhor algumas questões sobre as três demandas apresentadas. Na reunião, o representante do IABr, Sr. [REDACTED], propôs que a demanda a ser tratada pelo Inmetro passasse a ser a matéria-prima (aço revestido) e não mais os três produtos anteriormente apresentados, sob a justificativa de que o problema identificado ocorre no aço revestido. No entanto, após ampla discussão dos participantes da reunião, concluiu-se que a demanda seria tratada conforme inicialmente proposto, ou seja,



considerando os três produtos de aço (telhas, perfis para *drywall* e perfis para *light steel framing*), uma vez que o problema se dá na aplicação da matéria-prima, visto que esta é comercializada com especificações inadequadas para os mercados dos referidos produtos.

3 – Identificação das Partes Interessadas

As partes interessadas identificadas são: demandante, fabricantes, importadores, entidades de classe, distribuidores, construtoras, lojas de material de construção, organismos de certificação de produto, laboratórios de ensaios, entidades de defesa dos consumidores e Ministério das Cidades (sistemas tipo *light steel framing* estão contemplados em uma diretriz para avaliação técnica de produtos no âmbito do PBQP-H – ver item 8 desta nota técnica).

A lista dos fabricantes identificados de perfis para o sistema construtivo *light steel framing* encontra-se no Anexo I. Essa lista inclui a relação de fabricantes que nos foi enviada pelo IABr e que consta do site do Centro Brasileiro da Construção em Aço – CBCA.⁸ Como pode ser constatado, a grande maioria dos fabricantes se localiza no Estado de São Paulo, tendo ainda presença de fabricantes em Minas Gerais, Paraná e Rio de Janeiro.

No Anexo II estão relacionadas as construtoras, lojas de material de construção e distribuidores de aço identificados.

Os importadores não foram identificados e o IABr informou que desde outubro de 1998 foi suspenso pela Secretaria de Comércio Exterior – SECEX o fornecimento de dados detalhados por empresa, para todo e qualquer tipo de usuário, por qualquer meio de divulgação. Assim sendo, o IABr também não dispõe de informações sobre os importadores de aço revestido (ver informações adicionais no item 4 desta nota técnica).

Não foi identificado nenhum organismo de certificação e nem laboratório de ensaio com escopo aplicável ao objeto em questão. A relação dos organismos de certificação, bem como dos laboratórios de ensaio de escopo semelhante ao objeto encontra-se no item 11 desta nota técnica.

Também não foi identificada nenhuma entidade de classe específica para o setor ora analisado, o que foi ratificado pelo demandante. Abaixo, estão listadas as entidades de classe relacionadas ao objeto, dentre elas o IABr:

ENTIDADES DE CLASSE

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO METÁLICA – ABCEM

Av. Brig. Faria Lima, 1931 – 9º andar

CEP 01451-917 – São Paulo - SP

Tel: (11) 3816.6597

E-mail: abcem@abcem.org.br

Site: www.abcem.org.br

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS COMERCIANTES DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO – ANAMACO

Rua Norma Pieruccini Giannotti, 423

CEP 01137-010 - Barra Funda - São Paulo - SP

⁸ <http://www.cbca-iabr.org.br/cadeia-produtiva-steel-framing.php>



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO

Tel.: (11) 3151-5822

Fax: (11) 3120-3611

E-mail: anamaco@anamaco.com.br

Site: www.anamaco.com.br

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE CHAPAS PARA DRYWALL

Rua Julio Diniz, 56 cj. 41

V. Olímpia - CEP 04547-090 - São Paulo - SP

Tel./Fax: (11) 3842-2433

E-mail: drywall@drywall.org.br

Site: www.drywall.org.br

CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO – CBCA

Av. Rio Branco, 181 - 28º andar

Rio de Janeiro – RJ - CEP: 20040-007

Tel: (21) 3445-6332

E-mail: cbsa@acobrasil.org.br

Site: www.cbsa-iabr.org.br

INSTITUTO NACIONAL DOS DISTRIBUIDORES DE AÇO - INDA

R. Silva Bueno 1660 - 1ª andar, conj. 107

Ipiranga, São Paulo - SP - CEP 04208-001

Tel: (11) 2272-2121

E-mail: contato@inda.org.br

Site: www.inda.org.br

INSTITUTO AÇO BRASIL – IABr

Secretaria Executiva

Endereço: Av. Rio Branco, 181 - 28º Andar

CEP 20040-007

Rio de Janeiro - RJ - Brasil

Telefone: (55-21) 3445-6300

Fax: (55-21) 2262-2234

E-mail: acobrasil@acobrasil.org.br

Representação Brasília

Endereço: SCS Q.4 - Bloco A - Ed Brasal II - 5º andar

CEP 70304-909

Brasilia - DF - Brasil

Telefone: (55-61) 3533-2100

Fax: (55-61) 3533-2122

E-mail: acobrasil.df@acobrasil.org.br

Site: www.acobrasil.org.br

**SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE PRODUTOS SIDERÚRGICOS –
SINDISIDER**

Rua Silva Bueno, 1660 - 1º andar, conj. 107



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO

CEP: 04208-001 - Ipiranga - São Paulo - SP

Tel: (11) 2273-0623

E-mail: contato@sindisider.org.br

Site: www.sindisider.org.br

SINDICATOS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL – SINDUSCON's

Rua do Senado, 213 - Centro

Rio de Janeiro - RJ CEP 20231-005

Tel: (021) 2221-5225

E-mail: sinduscon@sinduscon-rio.com.br

Site: www.sinduscon-rio.com.br

4 – Estruturação do Setor

Uma vez que não existe uma entidade de classe representativa do setor de perfis de aço formados a frio para *light steel framing*, não há dados organizados disponíveis sobre a estruturação de tal setor. Entretanto, o IABr estima que as 10 empresas relacionadas no site do CBCA, conforme mencionado no item anterior, representem cerca de 90% do mercado. De fato, na pesquisa realizada para identificação de fabricantes desse produto foram encontradas mais duas empresas, fazendo um total de 12 fabricantes.

Quanto ao porte das empresas, ainda segundo informações do IABr, predominam nesse setor consumidor de aço revestido as MPEs (micro, pequenas e médias empresas).

Já no que diz respeito aos importadores, a Diape realizou a verificação no Catálogo de Importadores Brasileiros (CIB)⁹, usando as palavras chave “aço” e “perfis de aço”, para a identificação do Código do Sistema Harmonizado.

Todavia, o código identificado 721810 referente a Aços Inoxidáveis em Lingotes ou outras formas primárias é muito abrangente, o que dificulta seu uso para pesquisa de produtos específicos.

Adicionalmente, o demandante foi questionado sobre outros códigos aplicáveis, tendo informado os seguintes:

- 1) 7308.9010 – Chapas, barras, perfis, tubos e semelhantes, próprios para construções
- 2) 7308.9090 – Outros - “Ex” 01 – Telhas de aço

O CIB não permite pesquisas tão específicas sendo aplicável apenas o código com 6 algarismos 730890, que corresponde a Construções e suas partes, de ferro fundido, ferro ou aço. Esse código se mostrou muito genérico não sendo possível diferenciar apenas os importadores do produto demandado ou um número suficientemente pequeno que possibilite uma consulta direta.

Em relação às importações brasileiras de aços revestidos, tem-se o seguinte quadro:

Tipo de Aço Revestido	2009	Jan/Set – 2010
Zincado a quente	231.330 t	442.610 t
Liga Alumínio-Zinco	96.335 t	178.712 t

Fonte: IABr/MDIC-SECEX

⁹ <http://cib.braziltradenet.gov.br/>

Diretoria de Qualidade - DQUAL

Divisão de Articulação Externa e Desenvolvimento de Projetos Especiais - DIAPE

Endereço: Rua da Estrela, 67, 2ºandar CEP: 20251-021

Telefones: (21) 3216-1005 - Fax: (21) 3216-???? - e-mail: diape@inmetro.gov.br

MOD-GABIN-024 - Rev. 01 - Apr. OUT/04 - Pg. 01/01

Estima-se que 40% das importações feitas por distribuidores estão sendo destinadas para aplicações que não atendem aos requisitos mínimos exigidos pelas normas técnicas brasileiras.

Vale citar, ainda, que o sistema construtivo *light steel framing*, ao fechar o ano de 2010, registrou crescimento, mas ainda em um ritmo lento. A fatia de participação no mercado da construção civil chega a apenas 1 %, segundo pesquisas realizadas pelos principais entidades e empresas do segmento¹⁰.

5 – Existência de Arranjos Produtivos Locais - APLs

De acordo com informação fornecida pelo IABr, não existem Arranjos Produtivos Locais aplicáveis a este produto. Em consulta ao site do MDIC e ao Sistema de Arranjos Produtivos Locais¹¹ também não foi identificado nenhum APL relacionado.

6 – Existência de outros regulamentadores envolvidos

O Ministério das Cidades por ser o órgão ao qual está vinculado o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) estaria envolvido, na medida em que sistemas construtivos tipo *light steel framing* estão entre os produtos avaliados no âmbito do programa (ver item 8).

7 – Existência de normas técnicas nacionais, regionais, internacionais e estrangeiras

Foram identificadas as seguintes normas:

Normas técnicas nacionais de aços revestidos (matéria-prima)

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 7013:2003

Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente - Requisitos gerais

ABNT NBR 14964:2003

Chapas e bobinas de aço zincadas pelo processo contínuo de eletrodeposição – Requisitos gerais

ABNT NBR 15272:2005

Chapas e bobinas de aço de alta resistência para conformação a frio, revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente

ABNT NBR 15578:2008

Bobinas e chapas de aço revestidas com liga 55% alumínio -zinco pelo processo contínuo de imersão a quente – Especificação

¹⁰ <http://www.cbca-iabr.org.br/noticias-ler.php?cod=5148>

¹¹ <http://apl.desenvolvimento.gov.br/>

ABNT NBR 6673:1981

Produtos planos de aço - Determinação das propriedades mecânicas à tração

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 7399:2009

Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo - 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

Normas técnicas nacionais relacionadas a perfis de aço formados a frio para *light steel framing*

ABNT NBR 6355:2003

Perfis estruturais de aço formados a frio - Padronização

ABNT NBR 15253:2005

Perfis de aço formados a frio, com revestimento metálico, para painéis reticulados em edificações – Requisitos gerais

ABNT NBR 14762:2010

Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio

ABNT NBR 15575-1:2008 e Emenda 1:2010 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos: Desempenho - Parte 1: Requisitos gerais

ABNT NBR 15575-2:2008 e Emenda 1:2010 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos: Desempenho - Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais

Normas técnicas nacionais relacionadas a projeto de estruturas

ABNT NBR 8800:2008

Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios

ABNT NBR 8681:2003 Errata 1:2004 e Versão Corrigida:2004

Ações e segurança nas estruturas – Procedimento

ABNT NBR 6120:1980 Errata:2000 e Versão Corrigida:2000

Cargas para o cálculo de estruturas de edificações

ABNT NBR 6123:1988 Errata 1:1990 e Versão Corrigida:1990

Forças devidas ao vento em edificações



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO

Normas técnicas regionais de aços revestidos

NM 253:2001

Chapas de aço zinckadas ou revestidas por uma camada de liga de alumínio-zinco, por imersão a quente e pré-pintadas

NM 262:2001

Bobinas e chapas finas de aço, laminadas a frio, com alto limite de escoamento, revestidas ou não revestidas, com característica de endurecimento após deformação por cura da pintura em estufa

NM 265:2001

Produtos de aço. Método para avaliar a suscetibilidade ao envelhecimento

NM 268:2001

Chapas de aço zinckadas por eletrodeposição e pré-pintadas

NM 86:1996

Chapas de aço lisas, revestidas com uma camada de liga de alumínio-zinco pelo processo contínuo de imersão a quente, qualidades comercial, de perfilagem e estampagem

NM 278:2002

Determinação da massa de zinco no revestimento de chapas e tubos de aço galvanizado ou eletrogalvanizado

Normas técnicas internacionais de aços revestidos

ISO 14788:2005

Continuous hot-dip zinc-5 % aluminium alloy coated steel sheet

ISO 16163:2010

Continuously hot-dipped coated steel sheet products -- Dimensional and shape tolerances

ISO 9364:2006

Continuous hot-dip aluminium/zinc-coated steel sheet of commercial, drawing and structural qualities

Normas técnicas americanas de estruturas de aços formados a frio¹²

AISI S200-07: North American Standard for Cold-Formed Steel Framing - General Provisions (2007 Edition)

AISI S201-07: North American Standard for Cold-Formed Steel Framing - Product Data (2007 Edition)

AISI S210-07: North American Standard for Cold-Formed Steel Framing Floor and Roof System Design (2007 Edition)

AISI S211-07: North American Standard for Cold-Formed Steel Framing Wall Stud Design (2007 Edition)

¹² http://www.steelframing.org/sfa_standards.shtml

AISI S212-07: North American Standard for Cold-Formed Steel Framing Header Design (2007 Edition)

AISI S213-07: North American Standard for Cold-Formed Steel Framing Lateral Design (2007 Edition)

AISI S214-07: North American Standard for Cold-Formed Steel Framing - Truss Design (2007 Edition)

Supplement 2 to the North American Standard for Cold-Formed Steel Framing - Truss Design 2007 Edition (AISI-S214-07-S2-08)

AISI S230-07w/S2-08: Standard for Cold-Formed Steel Framing - Prescriptive Method for One and Two Family Dwellings with Supplement 2

8 – Existência de programas de avaliação da conformidade nacionais ou estrangeiros

No âmbito do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) existe o projeto Sistema Nacional de Avaliação Técnica (SINAT), que é uma iniciativa de mobilização da comunidade técnica nacional para dar suporte à operacionalização de um conjunto de procedimentos reconhecido por toda a cadeia produtiva da construção civil, com o objetivo de avaliar novos produtos utilizados nos processos de construção¹³.

Há uma diretriz SINAT para avaliação técnica de sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas (sistemas leves tipo “Light Steel Framing”) – Diretriz SINAT nº 003 (Anexo III).

Vale ressaltar que as Instituições Técnicas Avaliadoras (ITA's), que são as instituições responsáveis pelas avaliações dos produtos no âmbito do SINAT, são laboratórios de ensaio acreditados pelo Inmetro e, com exceção do TESIS, foram identificados como laboratórios com escopo semelhante ao objeto ora abordado nesta nota técnica (ver item 11).

Quanto a programas estrangeiros, o IABr informou sobre a existência, na Argentina, de certificação compulsória de produtos de aço para a construção civil (Resolução 404/99, de 16/6/99)¹⁴.

Adicionalmente, o *American Iron and Steel Institute* (AISI), através do Comitê de Normas Estruturais, elaborou um código de práticas comerciais para o projeto, fabricação e instalação de estruturas de aço formadas a frio - *Code of Standard Practice for Cold-Formed Steel Structural Framing* (Anexo IV). O Comitê de Normas Estruturais do AISI é uma organização acreditada pelo *American National Standards Institute* (ANSI) para desenvolvimento de normas^{15 16}.

9 – Existência de leis federais, estaduais ou municipais que regem o objeto

Segundo o IABr, para os produtos de aço revestido de aplicação na construção civil, há influência da regulamentação dos Corpos de Bombeiros Estaduais.

¹³ http://www4.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_sinat.php

¹⁴ <http://www.infoleg.gov.ar/txtnorma/58244.htm>

¹⁵ <http://www.steel.org/AM/Template.cfm?Section=Framing1&CONTENTID=17653&TEMPLATE=/CM/HTMLDisplay.cfm>

¹⁶ http://www.steelframing.org/sfa_links.shtml

10 – Existência de programas de avaliação da conformidade, no âmbito do SBAC, de escopo semelhante

Em consulta ao site do Inmetro e, também, de acordo com informações do IABr, os programas de avaliação da conformidade, no âmbito do SBAC de escopo semelhante são:

Produtos com certificação compulsória

- Barras e fios de aço destinados a armaduras para estruturas de concreto armado;
- Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluidos e
- Cabos de aço de uso geral.

Produtos com declaração do fornecedor

- Cantoneiras de aço laminadas a quente, utilizadas na montagem de torres de transmissão de energia elétrica e
- Tubos de aço-carbono ou tubos de aço micro-ligados, com ou sem costura para montagem de torres de transmissão de energia elétrica.

Produtos com certificação voluntária

- Perfil de aço tipo I, perfil de aço tipo U, Cantoneira de aço (abas iguais);
- Tela de aço soldada – Armadura para concreto
- Tubos de aço-carbono para rosca Whitworth gás para usos comuns na condução de fluidos e
- Tubos de aço-carbono com costura de seção circular, quadrada, retangular e especiais para fins industriais.

11 – Existência de organismos de avaliação da conformidade e laboratórios de ensaios

Foi realizada uma pesquisa na base de organismos e laboratórios acreditados no site do Inmetro em 30 de dezembro de 2010. Não foi identificado nenhum organismo de certificação e nem laboratório de ensaio com escopo aplicável ao objeto em questão. Estão relacionados abaixo os organismos de certificação, bem como os laboratórios de ensaio com escopo semelhante identificados na pesquisa.

Organismos de Certificação de Produtos

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT
Endereço: Av. Treze de Maio, 13 / 28º andar - Centro
CEP: 20031-901 – Rio de Janeiro
Tel.: (21) 3974-2308 / Fax: (21) 3974-2315
Contato: [REDACTED]
E-mail: [REDACTED]
Site: <http://www.abnt.org.br>

Escopo de Acreditação:

Barras e fios de aço (vergalhões) destinados a armaduras para concreto armado
Cabos de aço de uso geral
Produtos de aço para construção civil



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO

Instituto Falcão Bauer da Qualidade – IFBQ
Endereço: Rua Cenno Sbrighi, 45 – Água Branca
CEP: 05036-010 – São Paulo
Tel./Fax: (11) 3611-1729
Contato: [REDACTED]
E-mail: ifbq@ifbauer.org.br
Site: <http://www.ifbauer.org.br>

Escopo de Acreditação:
Barras e fios de aço (vergalhões) destinados a armaduras para concreto armado

BVQI do Brasil Sociedade Certificadora Ltda
Endereço: Avenida do Café, 277 / 5º andar – Vila Guarani
CEP: 04311-200 – São Paulo
Tel.: (11) 5070-9800 / Fax: (11) 5070-9810
Contato: [REDACTED]
E-mail: certificacao.bvqi@br.bureauveritas.com
Site: <http://www.bvqi.com.br>

Escopo de Acreditação:
Barras e fios de aço (vergalhões) destinados a armaduras para concreto armado
Cabos de aço de uso geral

Laboratórios de Ensaios

Razão Social: Concremat – Engenharia e Tecnologia S.A.
Laboratório: Laboratório de Tecnologia de Materiais e Produtos para a Indústria da Construção
Endereço: Rua Madre Emilie de Villeneuve, 434 – Jardim Prudência
CEP: 04367-090 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 5567-1913 / Fax: (11) 5563-6640
Contato: [REDACTED]
E-mail: [REDACTED]

Escopo de Acreditação:
Telhas de aço
Barras, fios e cordoalhas de aço
Barras e fios de aço destinados a armadura de concreto armado
Cabos de aço para uso geral

Razão Social: Concremat – Engenharia e Tecnologia S.A.
Laboratório: Laboratório de Tecnologia de Materiais e Produtos para a Indústria da Construção
Endereço: Rua Euclides de Cunha, 106 – São Cristóvão
CEP: 20940-200 – Rio de Janeiro – RJ
Tel.: (21) 3535-4000 / 4278 / Fax: (21) 2589-2703



Serviço Público Federal

**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO**

Contato: [REDACTED]
E-mail: [REDACTED]

Escopo de Acreditação:
Barras e fios de aço destinados a armadura para concreto armado

Razão Social: L.A. Falcão Bauer – Centro Tecnológico de Controle Qualidade Ltda.

Laboratório: Laboratório de Tecnologia de Materiais e Produtos

Endereço: Rua Aquinos, 111 – Água Branca

CEP: 05036-070 – São Paulo – SP

Tel.: (11) 3611-0833 / Fax: (11) 3861-0170

Contato: [REDACTED]
E-mail: qualidade@falcaobauer.com.br

Escopo de Acreditação:
Produtos de aço para construção civil

Razão Social: LENC – Laboratório de Engenharia e Consultoria Ltda.

Laboratório: LENC - Laboratório de Engenharia e Consultoria Ltda.

Endereço: Av. General Asdrubal da Cunha, 108 – Jardim Arpoador

CEP: 05565-000 – São Paulo – SP

Tel.: (11) 2198-4185 / Fax: (11) 3785-5412

Contato: [REDACTED]
E-mail: lenc@lenc.com.br

Escopo de Acreditação:
Telas de aço para concreto armado

Razão Social: EPT – Engenharia e Pesquisas Tecnológicas S.A.

Laboratório: Laboratório de Materiais para Construção Civil

Endereço: Av. São José, 450 – Ayrosa

CEP: 06283-120 – Osasco – SP

Tel.: (11) 3879-9449 / Fax: (11) 3672-5411

Contato: [REDACTED]
E-mail: ept@ept.com.br

Escopo de Acreditação:
Barras e fios de aço destinados a armadura para concreto armado

Razão Social: Furnas Centrais Elétricas S/A.

Laboratório: Laboratório de Tecnologia do Concreto e Geotecnia do Departamento de Apoio e Controle Técnico

Endereço: Rodovia BR 153 – Acesso Km 1.290 – Aparecida de Goiânia

CEP: 75300-000 – Goiânia – GO



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO

Tel.: (62) 3239-6318 / Fax: (62) 3239-6500

Contato: [REDACTED]

E-mail: [REDACTED]

Escopo de Acreditação:

Tela de aço soldada para armadura de concreto

Razão Social: Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT

Laboratório: Centro Tecnológico do Ambiente Construído

Endereço: Av. Professor Almeida Prado, 532 - Butantã

CEP: 05508-901 – São Paulo – SP

Tel.: (11) 3767-4587 / Fax: (11) 3767-4681

Contato: [REDACTED]

E-mail: [REDACTED]

Escopo de Acreditação:

Perfil de aço para sistema de gesso acartonado

Razão Social: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC/RS

Laboratório: Laboratórios Especializados em Eletro-eletrônica - LABELO

Endereço: Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 30, Bloco 3, sala 200 – Partenon

CEP: 90619-900 – Porto Alegre – RS

Tel.: (51) 3320-3551 / Fax: (51) 3320-3901

Contato: [REDACTED]

E-mail: [REDACTED]

Escopo de Acreditação:

Materiais de rede de distribuição (Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente)

12 – Existência de registros de acidentes de consumo

Não existem registros de acidentes de consumo relacionados ao produto em questão.

Foram pesquisadas as seguintes fontes de dados: Datasus, Rapex, CPSC, Reclame aqui, Ouvidoria do Inmetro e Banco de Acidentes de Consumo do Inmetro/Diviq.

O IABr confirmou que não existem bases de dados e nem sistemática de coleta e registro deste tipo de informação para perfis de aço formados a frio para *light steel framing*.

13 – Existência de registros de acidentes ambientais ou dano ambiental envolvendo o objeto

Não há registros de acidentes ambientais ou dano ambiental envolvendo o objeto. Segundo informações fornecidas pelo IABr, o sistema construtivo *light steel framing* possui baixo impacto ambiental. É uma

alternativa construtiva ambientalmente sustentável, que reduz a geração de resíduos, amplia a eficiência energética com menor consumo e a reutilização de recursos naturais. É uma obra rápida, limpa e seca.¹⁷

A título de informação, o aço figura entre os materiais mais recicláveis e reciclados do mundo. O setor estimula a coleta e recicla o aço contido nos produtos no final da vida útil, empregando-o na fabricação de novos produtos siderúrgicos, sem qualquer perda de qualidade. Dessa forma, a produção de aço a partir de sucata reduz o consumo de matérias-primas não renováveis, economiza energia e evita a necessidade de ocupação de áreas para o descarte de produtos em obsolescência.¹⁸

14 – Existência de núcleos de pesquisa ou especialistas brasileiros no setor

De acordo com as informações fornecidas pelo IABr, existem alguns núcleos de pesquisa / especialistas brasileiros no setor de aço. São eles:

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS – IPT
Av. Prof. Almeida Prado, 532 – Cid. Universitária
São Paulo – SP – CEP 05508-901
Tel: (11) 3767-4000
Site: www.ipt.br

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP
Pró-Reitoria de Pesquisa
Rua da Praça do Relógio, 109 - Sala 11
CEP 05508-050 - Cidade Universitária - SP
Tel.: 55+11 3091-3548
Fax.: 55+11 3816-7831
E-mail.: prp@usp.br
Site: www.usp.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG
Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha
Belo Horizonte – MG - CEP 31270-901
Tel: (31) 3409-5000
Site: www.ufmg.br
E-mail: copeve@reitoria.ufmg.br

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
Av. Unisinos, 950 - Bairro Cristo Rei
CEP 93.022-000 - São Leopoldo - RS - Brasil
Tel: (51) 3591 1122
Fax: (51) 3590 8305
Site: www.unisinos.br

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA – INT
Av. Venezuela, 82 - Rio de Janeiro - RJ

¹⁷ <http://www.cbca-iabr.org.br/noticias-ler.php?cod=5148>

¹⁸ <http://www.acobrasil.org.br/site/portugues/sustabilidade/reciclagem.asp>

CEP: 20081-312

Telefones: (21) 2123-1100 (Geral) / (21) 2123-1242 (Comunicação)

Site: www.int.gov.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ/COPPE

Cidade Universitária

Centro de Tecnologia, Bloco G, sala 101

Ilha do Fundão - CEP: 21945-970

Caixa Postal: 68501 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil

Telefones: (21) 3622-3477 / 3622-3478

Fax : (21) 3622-3463

E-Mail: diretoria@coppe.ufrj.br

Site: www.coppe.ufrj.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP

Reitoria: R. Diogo de Vasconcelos, 122

CEP 35.400-000 Ouro Preto-MG

Fax: (31)3559-1228

Site: www.ufop.br

15 – Existência de estudos sobre o problema apontado pelo demandante

O IABr informou que ainda não existem estudos sobre o problema apontado. No entanto, o demandante ressaltou que comumente são identificadas situações onde os produtos produzidos por aço revestido se apresentam em condições de não-conformidade com as normas técnicas de referência, principalmente, quanto à espessura dos perfis e telhas de aço e com relação à quantidade de zinco presente no produto. O primeiro aspecto é relevante, pois está relacionado diretamente com o projeto da estrutura de aço e a sua capacidade em resistir aos esforços estruturais; o segundo tem importância no que se refere à durabilidade da estrutura de aço, devido à função do revestimento que é a de proteger o material quanto ao processo de corrosão.

16 – Identificação das expectativas das partes interessadas que demandaram a implantação do Programa

Segundo o IABr, as expectativas com a implantação de um Programa de Avaliação da Conformidade são: incremento da qualidade dos produtos comercializados no Brasil, promoção da concorrência justa entre produtos nacionais e importados, diminuição dos custos envolvidos com a aplicação de produtos não-conformes (retrabalho, substituições, durabilidade, etc) e aumento da segurança para o consumidor final.

Aquele instituto também apresentou a expectativa de que o Programa de Avaliação da Conformidade (PAC) eventualmente desenvolvido use o mecanismo de Declaração da Conformidade do Fornecedor tal qual o PAC de “Cantoneiras de aço laminadas a quente, utilizadas na montagem de torres de transmissão de energia elétrica”.

17 – Identificação da forma de fiscalização e acompanhamento do mercado para o objeto

O IABr sugeriu que a fiscalização seja feita na entrada de aços revestidos importados, bem como na rede de distribuição de aço e nas obras.

Referências

As referências são apresentadas nas notas de rodapé ao longo do texto.

Considerações finais

Pôde ser observado que já existem, no âmbito do Ministério das Cidades/PBQP-H, iniciativas para avaliação do produto ora abordado. Conforme preconiza a Diretriz SINAT nº 003, deve ser feita uma análise global do desempenho do produto a partir dos resultados da avaliação técnica, incluindo ensaios de caracterização e de desempenho. A diretriz inclui, por exemplo, o controle de aceitação de materiais e componentes, onde deve ser avaliada a espessura dos perfis metálicos, bem como o tipo e espessura do revestimento de proteção, que são, por sua vez, os requisitos nos quais os problemas são encontrados, de acordo com o relato do demandante.

Ainda referindo-se ao Programa do Ministério das Cidades, não foi identificado, assim como identificou-se para telhas de aço e para componentes para sistemas construtivos para *drywall*, um Programa Setorial da Qualidade – PSQ para específico para perfis de aço para LSF.

Também, verificou-se que já existe certificação compulsória de produtos de aço para a construção civil em Estado-Parte membro do Mercosul, no caso, Argentina, e que nos EUA as iniciativas de avaliação da conformidade para o objeto são setoriais.

Ademais, não foram identificados registros de acidentes ou problemas relacionados ao produto em questão.

Por fim, no último dia 10, foi apresentado ao Congresso Nacional, pelo Deputado Júlio Lopes (PP/RJ), um Projeto de Lei (PL 359/2011) que dispõe sobre a obrigatoriedade da Administração Pública integrante dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário e das fundações instituídas ou mantidas pelo Poder Público exigir que os produtos, processos, sistemas construtivos, componentes e serviços de Construção Civil ao serem adquiridos, estejam em estrita observância ao estabelecido no âmbito do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Sinmetro. Dessa forma, este PL tem o objetivo de introduzir nas compras públicas realizadas no âmbito federal a exigência de aquisição de produtos da construção civil com conformidade avaliada no âmbito do Sinmetro.

Caso aprovado, acredita-se que isso já será um primeiro passo no sentido de que toda a cadeia produtiva da construção civil passe a atender aos requisitos estabelecidos nas normas técnicas, dificultando, assim, a entrada no mercado de produtos importados que não atendam a essas normas.

Vale ressaltar, ainda, que o Deputado, na justificativa do Projeto de Lei, cita que a finalidade do mesmo é oferecer à sociedade produtos, componentes, sistemas construtivos e serviços com qualidade e segurança por meio da normalização e da avaliação da conformidade.

A íntegra do PL encontra-se no Anexo V desta nota técnica.

Rio de Janeiro, 28 de fevereiro de 2011.

Adriana N. Fernandes Rocha e Manuela Ferreira Silvestre
Divisão de Articulação Externa e Desenvolvimento de Projetos Especiais – Diape
Diretoria da Qualidade – Dqual

Anexo I

Lista dos fabricantes de perfis para o sistema construtivo *light steel framing* identificados

ANANDA METAIS LTDA

Rua Antônio Graneiro Lopes Filho, 205
Distrito Industrial Uninorte - Piracicaba - SP
Cep: 13.413-096
Tel: (19) 2106-9050 / (19) 2106-9052
Fax: (19) 2106-9095
E-mail: cabana@anandatelha.com.br
Site: www.anandatelha.com.br

ÁGUA SISTEMAS STEEL FRAME

Rodovia Pr 151 Km 116
CEP 84072-190 - Ponta Grossa - PR
Fone: (42) 3220-2666
Fax: (42) 3227-1918
Site: www.aguiasistemas.com.br
E-mail: vendas@aguiasistemas.com.br

CASA DO DRYWALL

Rua Padre Machado, 793 – Bosque da Saúde
São Paulo – SP – CEP 04127-001
Tel: (11) 5084-5002
Site: www.casadodrywall.com.br
E-mail: vendas@casadodrywall.com.br

ETERNIT

Sede
Rua Dr. Fernandes Coelho, 85 – 8º andar, Pinheiros
CEP: 05423-040 – São Paulo – SP
Telefone: (11) 3038-3838 Fax: (11) 3819-1647
SAC: 0800 021 1709
E-mail: sac@eternit.com.br
Site: www.eternit.com.br

FLASAN

Matriz: Avenida Barão Homem de Melo, 2, 400 –
Estoril - Belo Horizonte - MG – CEP 30.494-080
Filial: Avenida Barão Homem de Melo, 2, 171
Jardim América - Belo Horizonte - MG – CEP 30.494-080
Telefones
Matriz: (31) 3078-2400
Filial: (31) 3078-2430
Site: www.flasan.com.br
E-mail: flasan@flasan.com.br



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO

GYPSTEEL INDÚSTRIA DE PERFILADOS

Rua Vieira Ferreira, 254 – Bonsucesso
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21 040 -290
Tel: (21) 3525-5500
Fax: (21) 3525-5505
E-mail: atendimento@brasgips.com.br
Site: www.brasgips.com.br

JORSIL IDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

Rua Maestro Gabriel Migliori, 556
Bairro do Limão – São Paulo – SP
Tel: (11) 2179-5100
Fax: (11) 3932-5051
Site: www.jorsil.com.br
E-mail: jorsil@jorsil.com.br

KOFAR IND. COM. PRODUTOS METALÚRGICOS LTDA

Rua Euclides Cortez, 401 – Jardim Esperança
Barueri – São Paulo – CEP 06413-050
Tel: (11) 4161-1000
Site: www.kofar.com.br
E-mail: kofar@kofar.com.br

MULTIPERFIL

Av Alcides da Silva, 136 - César de Souza
CEP: 08820-510 - Mogi das Cruzes - SP
Tel.: (11) 4792-5455
Site: www.multiperfil.com.br
E-mail: multiperfil@multiperfil.com.br

PERFILA

Rua Antonio Luiz Sanfins, 259
Bairro Cruzeiro – Itatiba - SP - CEP: 13257-080
Tel: (11) 4487-0219
E-mail: perfila@perfila.com.br
Site: www.perfila.ind.br

ROLL FOR ARTEFATOS METÁLICOS

R: Artur Carl Schmidt, 245
CEP:07222-050 - Guarulhos - SP
Tel:(11) 2462 1500
Fax:(11) 2412 7251
Site: www.rollfor.com.br
E-mail: rollfor@rollfor.com.br

SANTO ANDRÉ DISTRIBUIDORA DE FERRO E AÇO LTDA



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO

R. Caiubí, 60 – Santo André
São Paulo – CEP 09185-610
Tel (11) 3437-6373
Fax (11) 3437-6376
Site: www.sandre.com.br

Anexo II

Lista das construtoras, lojas de material de construção e distribuidores de aço identificados

CONSTRUTORAS

ALMIR MACUL ENGENHARIA
Rua César Beccaria, 77
Jardim Glória, São Paulo
CEP 01547-060
Tel: (11) 2591-1223

ÂNGULO CONSTRUTORA
Av Viena, 137 B
São Geraldo, Porto Alegre - RS
Tel: (51) 3346-9368
E-mail: angulo@anguloconstrutora.com.br.
Site: www.anguloconstrutora.com.br

ANDRADE GUTIERREZ
Pr de Botafogo, 300 – Botafogo
Rio de Janeiro – RJ
CEP 22250-905
Tel: (21) 2211-8000
Site: www.andradegutierrez.com.br

BOPPRE CONSTRUTORA
Rua: José Félix Vieira, 109
Pantanal -Florianópolis - SC
Tel: (48) 8403-3241
E-mail: boppreconstrutora@gmail.com
Site: boppreconstrutora.weebly.com

CENTRO NORTE CONSTRUÇÕES
Rua Prof Diómedes, 61 - Centro - Boa Vista - RR
CEP: 69301-160
Tel: (95) 3224-9169
E-mail: veronildo@pontualdespachante.com.br

COHANI-CONSTRUTORA HAIM NIGRI

Avenida Rio Branco, 156 – Centro
Rio de Janeiro – RJ
CEP 20040-901
Tel: (21) 2220-9017
Site: www.cohani.com.br

CONSTRUTORA ALAVANCA

Rua Maria Soares Leitão, 123 – sl 1
Campolim – Sorocaba - SP
CEP 18047-690
Tel: (15) 2105-0055
E-mail: vendas@alavanca.com.br
Site: www.alavanca.com.br

CONSTRUTORA BAGGIO

Rua Nestor Victor, 839 – Água Verde
Curitiba - PR
CEP: 80620-400
Tel: (41) 3025-6111
Fax: (41) 3025-6145
Email: adm@construtorabaggio.com.br
Site: www.construtorabaggio.com.br

CONSTRUTORA BARBOSA MELLO

Avenida Marechal Câmara, 160
Centro, Rio de Janeiro - RJ,
CEP 20020-080
Tel: (21) 2532-4224
Site: www.babosamello.com.br

CONSTRUTORA F ROZENTAL

Rua Visc Caravelas, 89
Humaitá, Rio de Janeiro – RJ
CEP 22271-030
Tel: (21) 2537-5444
Site: www.gruporozental.com.br

CONSTRUTORAS GAIA

Rua Carajuá, 55 - Moema, São Paulo
CEP 04520-020
Tel: (11) 2579-5464
Site: www.construtoragaia.com.br

CONSTRUTORA MICURA STEEL FRAME

R. Cap. Joaquim de Mello Freire, 234



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO

Vila Vitoria - Mogi das Cruzes - SP.
CEP 08730-440
Tel: (11) 4727-6857
E-mail: comercial@casamicura.com.br
Site: www.casamicura.com

CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S/A
Pr Botafogo, 300 –
Botafogo, Rio de Janeiro – RJ
CEP 22250-040
Tel: (21) 2526-3642
Site: www.odebrecht.com

CONSTRUTORA OAS LTDA
Av. Angélica, 2.346 - Consolação - São Paulo / SP
Cep: 01228-200
Tel: (11) 2124-1122
Fax: (11) 2124-1378
E-mail: atendimento@oas.com.br
Site: www.oas.com.br

CONSTRUTORA SANTA ISABEL
Rio de Janeiro - R. Ataulfo de Paiva, 725, 3 andar
Leblon - Rio de Janeiro
CEP 22440-032
Tel.: (021) 3723-5800
E-mail: construtora@gruposantaisabel.com.br
Site: www.csisabel.com.br

CONSTRUTORA SÃO BENTO
Avenida Graça Aranha, 19
Centro, Rio de Janeiro – RJ
CEP 20030-002
Tel: (21) 2240-9739
Site: www.construtorasaobento.com.br

CONSTRUTORA SEQUÊNCIA
Rua Oscar Freire, Cerqueira Cesar, São Paulo – SP
CEP 05409-011
Tel: (11) 3087-9300
E-mail: sequencia@construtorasequencia.com.br
Site: www.construtorasequencia.com.br

COSIMO CATALDO
Rua Ribeiro Lacerda, 283
Bosque da Saúde, São Paulo



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO

CEP 04150-000

Tel: (11) 5073-3838

Site: www.cosimocataldo.com.br

HOCHTIEF DO BRASIL

Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 145

São Paulo CEP 04726-170

Tel: (11) 5643-0100

Site: www.hochtief.com.br

L. MARQUEZZO CONSTRUÇÕES E EQUIPAMENTOS LTDA

Avenida Maria Quitéria, 524

Feira de Santana – BA

CEP 44062-630

Tel: (75) 3322-9999

E-mail: ricardo@lmarquezzo.com.br

Site: www.lmarquezzo.com.br

REAL ENGENHARIA CONSTRUTORA

Rua São José, 70 – Centro – Rio de Janeiro

CEP 20010-903

Tel: (21) 2533-4760

E-mail: contabil@realengenharia.com.br

Site: www.realeng.com.br

SAE ENGENHARIA

Av. 9 Julho, 4877 - Jardim Paulista, São Paulo

CEP 01407-200

Tel: (11) 3796-6090

Site: www.saeengenharia.com.br

SOBLOCO CONSTRUTORA SA

Av. Brig. Faria Lima, 2601 - 7º e 8º andares

Cep 01451-001 - São Paulo - SP

Tel: (11) 3093-9300

E-mail: sobloco@sobloco.com.br

Site: www.sobloco.com.br

UNIPAR CONSTRUTORA S/A

Rua Acre, 26 – Vieiravés, Manaus – AM

CEP 69053-130

Tel: (92) 2101-99003

E-mail: atendimento@grupounipar.com.br

Site: www.uniparconstrutora.com.br



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO

LOJAS DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

C&C – CASA & CONSTRUÇÃO

Site: www.cec.com.br

SAC SP / RJ 4004.1444

Demais cidades (0xx11) 4004.1444

DISTRIBUIDORES DE AÇO

AÇOBRIL COMERCIAL DE AÇO LTDA

Av. Serafim Gonçalves Pereira, 500, São Paulo

CEP 02179-000

Tel: (11) 69540633

Fax: (11) 69544124

E-mail: vendas@acobril.com.br

Site: www.acobril.com.br

AÇOS GROTH LTDA.

Av. Amancio Gaiolli, 1280, Bonsucesso

Guarulhos - São Paulo

CEP 07250-190

Tel: (11) 6462-7900

Fax: (11) 6462-7913

E-mail: groth@groth.com.br

Site: www.groth.com.br

ANGLO AMERICANA COMERCIAL DE FERRO E AÇO LTDA.

Rua Santa Olívia, 288, Vila Maria, São Paulo

CEP 02167-090

Tel: (11) 2632-5000

Fax: (11) 2632-5006

E-mail: sac@angloamericana-ferroaco.com.br

Site: www.angloamericana-ferroaco.com.br

A.P.ABATE DISTRIBUIDORA DE PRODUTOS SIDERÚRGICOS LTDA.

R. 12 de Setembro, 300, São Paulo

CEP 02052-001

Tel: (11) 2905-3344

Fax: (11) 2905-3137

E-mail: apabate@apabate.com.br

Site: www.apabate.com.br

ARMCO DO BRASIL S.A.

Administração e Vendas

Rua Zacarias Alves de Melo, 180

CEP 03153-110 – Vila Prudente

São Paulo, SP

Tel.: (11) 3563-6300

Diretoria de Qualidade - DQUAL

Divisão de Articulação Externa e Desenvolvimento de Projetos Especiais - DIAPE

Endereço: Rua da Estrela, 67, 2ºandar CEP: 20251-021

Telefones: (21) 3216-1005 - Fax: (21) 3216-???? - e-mail: diape@inmetro.gov.br

MOD-GABIN-024 – Rev. 01 – Apr. OUT/04 – Pg. 01/01

Fax: (11) 3563-6566
E-mail: armco@armco.com.br
Fábrica Vila Prudente
Av. Dr. Francisco Mesquita, 1575
CEP 03153-002 – Vila Prudente
São Paulo, SP
Tel.: (11) 3563-6300
Fax: (11) 3563-6566

BELGO ARCELOR BRASIL
São Paulo: Alameda Santos, 700 - 13º andar
São Paulo – CEP 01418-100
Tel: (11) 3638-6500
Fax: (11) 3638-6501
E-mail: belgo@arcelor.com.br
Site: www.arcelor.com.br

BENAFER
Rua Ministro Magnier, 206 A, 256 - Rio de Janeiro – RJ
CEP 20761-000
Tel: 21- 3278-9998
Fax: 21- 3278-9998
E-mail: benaferrj@benafer.com.br

BERNIFER PERFILADOS DE AÇO LTDA.
Av. Nossa Senhora de Ó, 1766, Freguesia do Ó, São Paulo
CEP: 02715-000
Fax: (11) 3931-1744
E-mail: vendas@bernifer.com.br
Site: www.bernifer.com.br

COMAFAL – COML. E INDL. DE FERRO E AÇO LTDA.
Rua Cadiriri, 1201, Parque da Móoca, São Paulo
CEP 03109-040
Tel: (11) 2171-2666
Fax: (11) 2171-2620
E-mail: [REDACTED]@comafal.com.br
Site: www.comafal.com.br

COMPANHIA METALÚRGICA PRADA
Av. Inal, 190, Vila Industrial,
Mogi das Cruzes - São Paulo
CEP 08770-040
Tel: (11) 4791-7800
Fax: (11) 4790-7091
E-mail: prada@prada.com.br
Site: www.prada.com.br

CONDEFER COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE FERROS LTDA.

AV. Henry Ford, 644/654 , São Paulo
CEP 03109-000
Tel: (11) 6914-1611
Fax: (11) 6914-8923
E-mail: vendas@condefer.com.br
Site: www.condefer.com.br

CRIFÉR LAMINADOS DE AÇO E FERRO LTDA.

R. Cadiriri, 1110, São Paulo
CEP 03109-040
Tel: (11) 6914-8923
Fax: (11) 6914-8923
E-mail: crifer@crifer.com.br
Site: www.crifer.com.br

DCL AÇOS LAMINADOS

Av. Mofarrej, 729 – São Paulo
CEP 05311-000
Tel: (11) 3835-4211
Fax: (11) 3835-4211
E-mail: laminados@decastroloureiro.com.br
Site: www.decastroloureiro.com.br

DISTRIBUIDORA DE COMMODITIES BRASIL LTDA.

Rua Sisa, 650, Cumbica , Guarulhos – SP
CEP 07221-030
Tel: (11) 2412-8150
Fax: (11) 2412-8150
E-mail: [REDACTED]@dcbbrasil.com.br
Site: www.dcbbrasil.com.br

DUFER S.A. (SOLUÇÕES USIMINAS)

R. Dianópolis, 750, São Paulo
CEP 03126-001
Tel: (11) 6165-8500
Fax: (11) 272-0228
E-mail: dufer@dufer.com.br
Site: www.dufer.com.br

FASAL S/A COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE PRODUTOS SIDERÚRGICOS

(SOLUÇÕES USIMINAS)

Rua Paraíba, 476, An 9 Sl 906, Sta Efigênia
Belo Horizonte, MG - CEP 30130-140
Tel: (31) 3261-9731 / (31) 3649-3168
Tel. Adicional : (31) 3649-3168
Site: www.fasal.com.br

FÁTIMA FERRO E AÇO LTDA
Av. Celso Garcia, 6090, São Paulo
CEP 03064-000
Tel: (11) 6190-1000
Fax: (11) 6190-1001
E-mail: vendas@fatimaferroeaco.com.br
Site: www.fatimaferroeaco.com.br

FERCOI S/A DIVISÃO SETEFER
Av. Henry Ford, 1700, Pq. Moóca, São Paulo
CEP 03109-000
Tel: (11) 2065-0000
Fax: (11) 2065-0001
E-mail: vendas@setefer.com.br
Site: www.setefer.com.br

FMC FEREZIN MARTINS COMERCIAL LTDA.
Av. Dom Antônio, 2103, Parque Universitário, Assis – SP
CEP 19806-173
Tel: (18) 3421-7377
Fax: (18) 3421-7377
E-mail: regionaltelhas@regionaltelhas.com.br
Site: www.regionaltelhas.com.br

FREFER S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FERRO E AÇO
Rua Dianópolis, 122, São Paulo
CEP 03125-100
Tel: (11) 6165-3399
Fax: (11) 6165-3398
E-mail: cpd@frefer.com.br
Site: www.frefermetalplus.com.br

GERDAU
Rua Alcobaça, 1320 - Anchieta, Rio de Janeiro - RJ,
CEP 21645-000
Tel: (21) 2455-8500
E-mail: gerdau@gerdau.com.br
Site: www.gerdau.com.br

GONVARRI BRASIL S.A.
Av. das Nações, 1000, Araucária, Paraná
CEP 83705-110
Tel: (41) 3641-3900
Fax: (41) 3643-1126
E-mail: [REDACTED]@gonvarri.com
Site: www.gonvarri.com

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FERRO LEALFER

Endereço: Rua Suzana, 1050 , São Paulo

CEP 03223-000

Tel: (11) 6101.9213

Fax: (11) 6101.9213

E-mail: lealfer@lealfer.com.br

Site: www.lealfer.com.br

JURESA INDUSTRIAL DE FERRO LTDA.

Av. Dr. Ricardo Jafet, 1209, São Paulo

CEP 04260-020

Tel: (11) 2124-9600

Fax: (11) 2274-7598

E-mail: juresa@juresa.com.br

Site: www.juresa.com.br

KOFAR PRODUTOS SIDERÚRGICOS LTDA

Endereço: Rua João Euclides Cortez, 386, Barueri, São Paulo

CEP 06413-050

Tel: (11) 4161-1000

Fax: (11) 4161-1000

E-mail: kofar@kofar.com.br

Site: www.kofar.com.br

LAPEFER COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE LAMINADOS LTDA.

R. Cadiriri, 975, São Paulo

CEP 03109-040)

Tel: (11) 6915 8211

Fax: (11) 6914-7124

E-mail: lapefer@lapefer.com.br

Site: www.lapefer.com.br

LUNICORTE INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE LAMINADOS LTDA.

R. Soldado Dionizio Chagas, 199, São Paulo

CEP: 02176-000

Tel: (11) 6095-2560

Fax: (11) 6954-6323

E-mail: lunicorte@uol.com.br

Site: www.lunicorte.com.br

MANCHESTER TUBOS E PERFILADOS S/A

Rua Quatro, 260 , Contagem, Minas Gerais

CEP: 32250-030

Tel: (11) 3399-9800

Fax: (11) 3399-9898

E-mail: manchester@manchester.ind.br

Site: www.manchester.ind.br

MANGELS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

R. Max Mangels Senior, 777, S. B. Campo, São Paulo
CEP 09895-510
Tel: (11) 4341-1822
Fax: (11) 4341-8779
E-mail: steel@mangels.com.br
Site: www.mangels.com.br

MESSAFER INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Av. Patos, 17, Cid. Ind. Satélite, Guarulhos – SP
CEP 07222-010
Tel: (11) 2178-8500
Fax.: (11) 2178-8520
E-mail: messafer@messafcer.com.br
Site: www.messafer.com.br

MULTIAÇOS COMÉRCIO DE PRODUTOS TÉCNICOS LTDA.

Av Papa João XX III, 1460, Distrito Industrial de Sertãozinho, Mauá – SP
CEP 09370-800
Tel: (11) 4543.8188
Fax: (11) 4544.1520
E-mail: [REDACTED]@multiacos.com
Site: www.multiacos.com.br ,

MURIAÇO FERRO E AÇO LTDA

Av. Pres. Wilson, 3979 , Ipiranga, São Paulo – SP
CEP 04220-000
Tel: (11) 3636-6100
Fax: (11) 3636-6127
E-mail: muriaco@muriaco.com.br

NOVA FÁTIMA COMÉRCIO DE FERRO E AÇO LTDA

Rua Tiquia, 112, São Paulo
Cep:03630-080
Tel: (11) 6190-1920
Fax: (11) 6190-1924
E-mail: [REDACTED]@novafatimacfa.com.br
Site: www.novafatimacfa.com.br

PAULIFER S.A. IND. E COM. DE FERRO E AÇO

Rod. Regis Bittencourt, Km. 289, Itap. Serra, São Paulo
Cep:06875-000
Tel: (11) 4668-8900
Fax: (11) 4668-8900
E-mail: vendas@paulifer.com.br
Site: www.paulifer.com.br



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO

PAULISTEEL COMERCIAL DE FERRO E AÇO LTDA

R. Guichi Yoshioka, 305, São Paulo
CEP 08260-150
Tel: (11) 6525-9555
Fax: (11) 6525-9556
E-mail: paulisteel@uol.com.br
Site: www.paulisteel.com.br

PERFILADOS RIO DOCE S/A

Rodovia BR 101 – Norte Km 142, Canivete,
Linhares - Espírito Santo
CEP 29900-970
Tel: (27) 3212-7400
Fax: (27) 9242-2937
E-mail: perfilados@perfiladosrd.com.br
Site: www.perfiladosrd.com.br

PERSICO PIZZAMIGLIO S/A

Rodovia Presidente Dutra – Km 214,5, Guarulhos, São Paulo
CEP 07183-901
Tel: (11) 6462-2197
Fax: (11) 6462-2155
E-mail: j.michel@persico.com.br
Site: www.persico.com.br

PIRES DO RIO-CITEP COM. E IND. DE FERRO E AÇO LTDA.

R. Felipe Camarão, 559, S. C. Sul, São Paulo
CEP 09550-150
Tel: (11) 4225-9708/4225-9709/4225-9799
Fax: (11) 4225-9797/4225-9788
E-mail: piresdorio@piresdorio.com.br
Site: www.piresdorio.com.br

RIO NEGRO COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE AÇO S.A. (SOLUÇÕES USIMINAS)

Av. Monteiro Lobato, 2805, Guarulhos, São Paulo
CEP 07190-902
Tel: (11) 6464-3622
Fax: (11) 6464-3574
E-mail: info@rionegro.ind.br
Site: www.rionegro.ind.br

ROMA COMERCIO DE METAIS EM GERAL LTDA.

Av. Sapopemba, 3474, Vila Diva, São Paulo
CEP 03345-000
Tel: (11) 2918-9733
Fax: (11) 2211-1752
E-mail: romametais@uol.com.br

Site: www.romametais.com.br

SAMPAIO FERRO E AÇO LTDA
Rua Ítalo Raffo, 175, Cachoeirinha, Rio Grande do Sul
CEP 94930-240
Tel: (51) 471-2100
Fax: (51) 2129-2100
E-mail: diretoria@sampaio-sa.com.br
Site: www.sampaio-sa.com.br

SENAFER COMERCIAL INDUSTRIAL LTDA
Rua Trairi, 104, Jardim Otawa , Guarulhos – SP
CEP 07230-140
Tel: (11) 2085-4900
Fax: (11) 2085-4900
E-mail: senafer@uol.com.br
Site: www.senafer.com.br

SEPALO/DOVA S.A
Av.Corifeu de Azevedo Marques,5385, São Paulo
CEP 05339-000
Tel: (51) 3768-6222
Fax: (51) 3768-6568
E-mail: dovaspvendas@terra.com.br
Site: www.dova.com.br

TUPER S.A.
Av. Prefeito Ornith Bollmann, 1441, São Bento do SulBrasília, Brasília
CEP 89290-000
Tel: (47) 3631-5000
Fax: (47) 3631-5062
E-mail: tuper@tuper.com.br
Site: www.tuper.com.br

TYCO DINAÇO IND. E COM. DE FERRO E AÇO LTDA.
Rua Irineu José Bordon, 454 , São Paulo - SP
CEP 05120-060
Tel: (11) 3621-4011
Fax: (11) 3621-4823
E-mail: [\[REDACTED\]@tycometal.com.br](mailto:[REDACTED]@tycometal.com.br)
Site: www.tycometal.com.br

URIFER COM. E IND. DE FERRO E AÇO LTDA.
Endereço: Rua Auri Verde, 1667, São Paulo - SP.
CEP 04222-002
Tel: (11) 2273-1985
Fax: (11) 2273-7742



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO

E-mail: urifer@uol.com.br

ZAMPROGNA S.A. - IMP. COM. E INDÚSTRIA (SOLUÇÕES USIMINAS)

Av. dos Estados, 2350, P. Alegre, Rio Grande do Sul

CEP 90200-001

Tel: (51) 2131-1000

Fax: (51) 3374-3863

E-mail: zamprogna@zamprogna.com.br

Site: www.zamprogna.com.br

Anexo III

A Diretriz SINAT nº 003 do PBQP-H encontra-se no arquivo Anexo3_Diretriz_PBQPH

Anexo IV

O *Code of Standard Practice for Cold-Formed Steel Structural Framing* encontra-se no arquivo
Anexo4_CodigoPraticas_AISI

Anexo V

O Projeto de Lei 359/2011 encontra-se no arquivo Anexo5_PL359_2011



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- INMETRO

ANEXOS

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

Diretrizes para Avaliação Técnica de Produtos

DIRETRIZ SINAT

Nº 003

Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço
conformados a frio, com fechamentos
em chapas delgadas
(*Sistemas leves tipo “Light Steel Framing”*)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETO	1
1.2 RESTRIÇÕES DE USO.....	3
1.3 CAMPO DE APLICAÇÃO.....	3
1.4 TERMINOLOGIA.....	3
1.5 DOCUMENTOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES	4
2. CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO	7
3. REQUISITOS E CRITÉRIOS DE DESEMPENHO	10
3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL	10
3.1.1 <i>Resistência estrutural e estabilidade global – (Estado limite último)</i>	10
3.1.2 <i>Deformações ou estados de fissuração do sistema estrutural – (Estado limite de serviço)</i>	11
3.1.3 <i>Solicitações de montagem ou manutenção: cargas concentradas na cobertura</i>	11
3.1.4 <i>Cargas concentradas em sistemas de cobertura acessíveis aos usuários.....</i>	11
3.1.5 <i>Resistência a impactos de corpo mole</i>	11
3.1.6 <i>Resistência a impacto de corpo duro</i>	14
3.1.7 <i>Solicitações transmitidas por portas para as paredes</i>	15
3.1.8 <i>Resistência às solicitações de cargas de peças suspensas.....</i>	16
3.2 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO.....	16
3.2.1 <i>Dificuldade de inflamação generalizada</i>	16
3.2.2 <i>Limitação da densidade ótica de fumaça.....</i>	18
3.2.3 <i>Resistência ao fogo</i>	18
3.3 ESTANQUEIDADE À ÁGUA	18
3.3.1 <i>Estanqueidade à água de chuva em sistemas de vedações verticais externas (fachadas)</i>	19
3.3.2 <i>Estanqueidade de vedações verticais internas e externas com incidência direta de água de uso ..</i>	19
3.3.3 <i>Estanqueidade de juntas (encontros) entre paredes e entre paredes e lajes.....</i>	19
3.3.4 <i>Estanqueidade de pisos em contato com o solo</i>	19
3.3.5 <i>Estanqueidade do sistema de cobertura (SC)</i>	19
3.3.6 <i>Impermeabilidade do sistema de cobertura (telhado).</i>	20
3.4 DESEMPENHO TÉRMICO	20
3.4.1 <i>Critérios para o Procedimento Simplificado</i>	20
3.4.2 <i>Critérios para os Procedimentos de Simulação ou de Medição</i>	21
3.4.3 <i>Abertura mínima de ventilação nas paredes.....</i>	22
3.5 DESEMPENHO ACÚSTICO	22
3.5.1 <i>Isolação sonora promovida pelos elementos da envoltória – ensaio de campo - $D_{2m,nT,w}$</i>	22
3.5.2 <i>Isolação sonora promovida pelos elementos da fachada – ensaio de laboratório - R_w.....</i>	23
3.5.3 <i>Isolação sonora entre ambientes promovida pelas vedações verticais internas - $D_{2m,nT,w}$.....</i>	23
3.5.4 <i>Isolação sonora entre ambientes promovida pelas vedações verticais internas - R_w.....</i>	23
3.5.5 <i>Isolação sonora de lajes de pisos entre unidades habitacionais</i>	24
3.5.6 <i>Característica acústica quanto a ruídos de impacto em lajes de piso</i>	24
3.5.7 <i>Isolação sonora promovida pela cobertura de casas devida a sons aéreos - $D_{2m,nT,w}$</i>	25
3.5.8 <i>Isolação sonora promovida pela cobertura – ensaio de laboratório - R_w.....</i>	25
3.6 DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE	25
3.6.1 <i>Vida útil de projeto dos elementos.....</i>	26
3.6.2 <i>Manutenibilidade dos elementos.....</i>	27
3.6.3 <i>Resistência à corrosão dos perfis metálicos</i>	27

3.6.4	<i>Resistência à corrosão de dispositivos de fixação – parafusos e chumbadores</i>	28
3.6.5	<i>Proteção contra a corrosão bimetálica – interfaces entre peças metálicas</i>	28
3.6.6	<i>Comportamento das juntas entre chapas de vedação externas.....</i>	28
3.6.7	<i>Comportamento das juntas entre chapas de vedação internas</i>	28
3.6.8	<i>Resistência ao calor e choque térmico – paredes de fachada.....</i>	28
4.	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO	28
4.1	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES	28
4.2	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS	31
4.2.1	<i>Desempenho estrutural</i>	31
4.2.2	<i>Segurança contra incêndio</i>	33
4.2.3	<i>Estanqueidade à água.....</i>	33
4.2.4	<i>Desempenho térmico.....</i>	34
4.2.5	<i>Desempenho acústico.....</i>	35
4.2.6	<i>Durabilidade e manutenibilidade.....</i>	35
5.	ANÁLISE GLOBAL DO DESEMPENHO DO PRODUTO	36
6.	CONTROLE DA QUALIDADE NA MONTAGEM.....	36
6.1	CONTROLE DE ACEITAÇÃO DE MATERIAIS E COMPONENTES EM CANTEIRO DE OBRAS	37
6.2	CONTROLE DA MONTAGEM EM CANTEIRO DE OBRAS	38

DIRETRIZ PARA AVALIAÇÃO TÉCNICA DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS ESTRUTURADOS EM PERFIS LEVES DE AÇO CONFORMADOS A FRIO, COM FECHAMENTOS EM CHAPAS DELGADAS

(SISTEMAS LEVES TIPO “LIGHT STEEL FRAMING”)

1. Introdução

1.1 Objeto

Sistemas construtivos cuja principal característica é ser estruturado por perfis de aço conformados a frio, com revestimento metálico, e fechamentos em chapas delgadas (Sistemas Leves tipo *Light Steel Framing*). Os sistemas construtivos objetos dessa diretriz referem-se a estruturas, paredes (vedação vertical externa ou interna), pisos e coberturas formados pelos componentes descritos a seguir:

1. quadros formados por perfis estruturais de aço conformados a frio (perfis de aço leve) com revestimento metálico (proteção anticorrosiva). Esses perfis denominados de guias, montantes, cartola, travessas ou diagonais, estão representados na Tabela 1. Os tipos de proteção anticorrosiva aplicados nos perfis de aço são: zinco pelo processo contínuo de imersão a quente ou liga alumínio-zinco pelo processo contínuo de imersão a quente. A estrutura da cobertura geralmente é formada por perfis-montantes que funcionam como tesouras ou terças. Sobre as tesouras fixam-se os perfis cartola que funcionam como ripas;
2. componentes de fechamento constituídos de chapas delgadas, como placas cimentícias, réguas cimentícias (*siding*), chapas de OSB (*Oriented Strand Board*) e chapas de gesso acartonado (*drywall*);
3. contraventamentos com perfis metálicos. As chapas de OSB estrutural somente poderão ser consideradas como componentes de contraventamento em casas térreas e sobrados, unifamiliares, desde que apresentem resistência a organismos xilófagos mencionada nesta diretriz; não sendo essa hipótese válida para edifícios multifamiliares.
4. isolantes térmicos, como placas de lã de rocha ou lã de vidro, poliestireno expandido ou outro material, cuja condutividade térmica seja menor que $0,06\text{W/m}^{\circ}\text{C}$ (condutividade térmica máxima de um material considerado isolante) e resistência térmica $\geq 0,5\text{m}^2\text{K/W}$;
5. materiais absorventes acústicos, como placas de lã de rocha ou lã de vidro e fibras cerâmicas;
6. membranas impermeáveis à agua e permeáveis ao vapor;
7. produtos para impermeabilização, na forma de mantas pré-fabricadas ou membranas moldadas no local;
8. sistemas de fixação constituídos de parafusos e chumbadores: fixação dos quadros metálicos à fundação por meio de chumbadores; fixação entre perfis de aço com parafusos; fixação das chapas aos perfis de aço com parafusos, fixação das tesouras, das treliças ou das terças às paredes, ou às vigas; fixação das telhas à estrutura; fixação das chapas de forro à estrutura do telhado; fixação das chapas de fechamento aos perfis da estrutura de piso;

9. juntas entre as chapas de vedação, seja do tipo visível ou dissimulada;
10. revestimento ou acabamento, como réguas vinílicas ou metálicas (*siding*), pinturas e texturas, desde que compatíveis com os componentes de vedação;
11. subcoberturas, como barreiras impermeáveis e refletivas.

NOTA: Não necessariamente são empregados todos os componentes descritos acima nas paredes, nos pisos ou nas coberturas.

Observa-se que lajes tipo *steeldeck* não são objeto desta Diretriz de avaliação técnica.

Qualquer outro componente diferente dos anteriormente descritos pode ser empregado mediante identificação de suas características, segundo normas técnicas pertinentes ou critérios específicos, e mediante comprovação de adequação com o desempenho esperado do sistema.

A Tabela 1 exemplifica os tipos de perfis de aço formados a frio que estruturam os sistemas construtivos objetos desta Diretriz; tais perfis devem atender às dimensões mínimas e tolerâncias dimensionais estabelecidas na NBR 6355.

Tabela 1 - Tipos de perfis de aços formados a frio para uso em sistema construtivo de paredes, piso e cobertura (NBR 6355)

SEÇÃO TRANSVERSAL	SÉRIE Designação NBR 6355:2003	Utilização
	U simples $U \ b_w \times b_f \times t_n$	Guia Ripa Bloqueador Σ
	U enrijecido $Ue \ b_w \times b_f \times D \times t_n$	Bloqueador Enrijecedor de alma Montante Verga Viga
	Cartola $Cr \ b_w \times b_f \times D \times t_n$	Ripa
	Cantoneira de abas desiguais $L \ b_{f1} \times b_{f2} \times t_n$	Cantoneira

1.2 Restrições de uso

As restrições específicas, quando houver, devem ser consignadas nos respectivos DATec's.

As chapas estruturais de OSB poderão ser consideradas como componentes de contraventamento apenas para casas térreas e sobrados unifamiliares, desde que apresentem resistência à ação de organismos xilófagos prevista nesta Diretriz; não poderão ser consideradas como contraventamento da estrutura no caso de edifícios multifamiliares.

Esta diretriz não se aplica a ambientes de elevada agressividade ambiental, como atmosferas industriais e atmosferas ao mesmo tempo marinhas e industriais.

1.3 Campo de aplicação

Sistema construtivo destinados a unidades térreas e sobrados, isoladas e geminadas, unifamiliares, e edifícios multifamiliares de até 05 pavimentos, destinados à construção de habitações.

Os subsistemas convencionais, como fundações, esquadrias, instalações hidráulicas e elétricas e demais elementos ou componentes convencionais não são objeto desta diretriz, porém devem ser consideradas as interfaces entre subsistemas convencionais e inovadores, como interfaces entre paredes e pisos, externos e internos, entre paredes e esquadrias, entre paredes ou pisos e instalações.

1.4 Terminologia

Para efeito desta Diretriz valem as definições constantes na NBR 15.253, NBR 15.575, NBR 6355 e nos demais documentos técnicos complementares. São definições específicas, ou importantes, dessa Diretriz:

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

Bloqueador: perfil utilizado horizontalmente no travamento lateral de montantes e vigas.

Chapa de OSB: chapas formadas por camadas constituídas de partículas de madeira com resinas fenólicas, orientadas em uma mesma direção e prensadas. Cada painel tem de 3 a 5 camadas, orientadas em ângulo de 90º umas com as outras.

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

Componentes de fechamento: placas ou chapas fixadas nos quadros formados por perfis estruturais de aço leve, constituindo as faces das paredes.

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.

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

Espessura nominal: espessura da chapa de aço que constitui o perfil, com o revestimento, representado pela letra *tn*.

Espessura: espessura da chapa de aço que constitui o perfil, sem o revestimento, representado pela letra *t*.

Guia: perfil utilizado como base e topo de paredes.

Montante: perfil utilizado verticalmente na composição de paredes.

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

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

Terça: perfil utilizado para apoio de telhas.

Vedação vertical: entende-se neste documento que 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: perfil utilizado horizontalmente no limite superior das aberturas (portas, janelas e outras).

Viga: perfil utilizado horizontalmente na altura do pé-direito.

1.5 Documentos técnicos complementares

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

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

NBR 5628/2001 - Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo.

NBR 5642/ 1993 - Telha de fibrocimento - Verificação da impermeabilidade.

NBR 6123/1998 - Forças Devidas ao Vento em Edificações.

NBR 6355/2003 Perfis estruturais de aço formados a frio – Padronização.

NBR 6673/1981- Produtos planos de aço - Determinação das propriedades mecânicas à tração.

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

NBR 8051/1983 - Porta de madeira de edificação - Verificação da resistência a impactos da folha.

NBR 8054/ 1983- Verificação do comportamento da folha submetida a manobras anormais.

NBR 8094/1983 - Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina

NBR 9442/ 1986. Materiais de construção - Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante.

NBR 10152/1987 - Níveis de ruído para conforto acústico.

NBR 11675/1990 - Divisórias leves internas moduladas - Verificação da resistência a impactos.

NBR 14715/ 2001 - Chapas de gesso acartonado – Requisitos.

NBR 14717/ 2001 - Chapas de gesso acartonado - Determinação das características físicas

NBR 14432/2001 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificação - Procedimento; Emenda em 2001.

NBR 14762/2001 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimento.

NBR 14913/2009 - Fechadura de embutir - Requisitos, classificação e métodos de ensaio.

NBR 15200/2004 – Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio.

NBR 15220-1/2005 - Desempenho térmico de edificações - Parte 1: Definições, símbolos e unidades.

NBR 15220-2/2005 - Desempenho térmico de edificações - Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações.

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

NBR 15253/2005 Perfis de aço formados a frio, com revestimento metálico, para painéis reticulados em edificações - Requisitos gerais.

NBR 15498/2007 - Placa plana cimentícia sem amianto - Requisitos e métodos de ensaio.

NBR 15575-1/2008 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos: Desempenho - Parte 1: Requisitos gerais.

NBR 15575-2/2008 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos: Desempenho - Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais.

NBR 15575-3/2008 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos: Desempenho - Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos internos.

NBR 15575-4/2008 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos: Desempenho - Parte 4: Sistemas de vedações verticais externas e internas.

NBR 15575-5/2008 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos: Desempenho - Parte 5: Requisitos para sistemas de coberturas.

NM 278/2001 – Determinação da massa de zinco no revestimento de chapas e tubos de aço galvanizado ou eletrogalvanizado.

CORPO DE BOMBEIROS/ 2001- Instrução Técnica – IT nº 10/01. Controle de materiais de acabamento e revestimento.

• International Organization Standardization (ISO)

ISO 354/2003- Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room.

ISO 4892 /2003 Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 3 : Flourescent UV Lamp, part 3.

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

ISO 717-2/1996, Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of buildings elements. Part 2: Impact sound insulation.

ISO 140-3/1995 Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation between rooms.

ISO 7389/ 2002- Building construction - Jointing products - Determination of elastic recovery of sealants.

ISO 8256/2004 - Plastics - Determination of tensile-impact strength

DIN EN ISO 527-2/ 1996 - Determination of tensile properties of plastics - Test conditions for moulding and extrusion plastics (ISO 527-2:1993, including Corr 1:1994)

DIN EN ISO 179/2006 - Plastics - Determination of Charpy impact properties - Part 1: Non-instrumented impact test

• American National Standards Institute (ANSI)

ANSI / ASHRAE 55/1981 - Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy.

• American Society for Testing Materials (ASTM)

ASTM D 3273-00/2005 - Standard Test Method for Resistance to Growth of Mold on the Surface of Interior Coatings in an Environmental Chamber.

ASTM D 1037/2006 - Standard Test Methods for Evaluating Properties of Wood-Base Fiber and Particle Panel Materials.

ASTM B 117/2007 – Standard Practice for Operating Salt Spray (FOG) Apparatus.

ASTM C920/1998 - Standard Specification for Elastomeric Joints Selants.ASTM E 662/2009 - Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials

ASTM D 3723-05/2006 -Test Method for Pigment Content of Water-Emulsion Paints by Low-Temperature Ashing

ASTM C474-05/1996 - Standard Test Methods for Joint Treatment Materials for Gypsum Board Construction

ASTM G154/ 2006 - Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials

ASTM D790 - 07e1/ 2007- Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials

• Normas européias - EN

BS EN 322/2201- Wood-based panels - Determination of moisture content.

EN 310/1993. Wood-based panels. Determination of modulus of elasticity in bending and of bending strength.

EN 317/ 1993. Particleboards and fibreboards. Determination of swelling in thickness after immersion in water.

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

DIN EN ISO 527/ 1996 Determination of tensile properties of plastics - Test conditions for moulding and extrusion plastics.

DIN EN ISO 179:2001 Determination of Charpy impact properties - Part 1: Non-instrumented impact test (ISO 179-1:2010).

UBC26-3/2002 – Uniform Building Code Standard 26-3, Room fire test standard for interior of foam plastic system.

2. Caracterização do produto

As principais características dos materiais e componentes que formam os sistemas construtivos objetos desta Diretriz, as quais devem constar em projetos e ser objeto de análise são descritas na Tabela 2. Outros materiais diferentes dos que constam da tabela 2 podem ser empregados desde que sejam caracterizados e avaliados conforme normas técnicas pertinentes.

Tabela 2 - Requisitos para caracterização dos materiais e componentes que formam os sistemas construtivos objetos desta Diretriz

Item	Requisitos	Indicador de conformidade											
A	Perfis metálicos dos quadros estruturais												
A.1	Resistência mínima de escoamento	230 MPa, segundo a NBR 6673											
A.2	Proteção contra-corrosão / Tipo e espessura do revestimento	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo de revestimento</th> <th colspan="2">Perfis estruturais</th> </tr> <tr> <th>massa mínima ⁽¹⁾ de revestimento (g/m²)</th> <th>Nomenclatura conforme normas técnicas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zincado por imersão a quente</td><td>275⁽²⁾ 350⁽³⁾</td><td>Z275 e Z350 (ABNT NBR 7008)</td></tr> <tr> <td>Alumínio-zinco por imersão a quente</td><td>180⁽²⁾</td><td>AZ150 (NM 86)</td></tr> </tbody> </table> <p> ⁽¹⁾ massa mínima refere-se ao total nas duas faces ⁽²⁾ espessura mínima de revestimento para atmosferas rurais e urbanas ⁽³⁾ espessura mínima de revestimento para atmosferas marinhas (aqueles distantes até 2.000m da orla marítima) </p>	Tipo de revestimento	Perfis estruturais		massa mínima ⁽¹⁾ de revestimento (g/m ²)	Nomenclatura conforme normas técnicas	Zincado por imersão a quente	275 ⁽²⁾ 350 ⁽³⁾	Z275 e Z350 (ABNT NBR 7008)	Alumínio-zinco por imersão a quente	180 ⁽²⁾	AZ150 (NM 86)
Tipo de revestimento	Perfis estruturais												
	massa mínima ⁽¹⁾ de revestimento (g/m ²)	Nomenclatura conforme normas técnicas											
Zincado por imersão a quente	275 ⁽²⁾ 350 ⁽³⁾	Z275 e Z350 (ABNT NBR 7008)											
Alumínio-zinco por imersão a quente	180 ⁽²⁾	AZ150 (NM 86)											
A.3	Espessura nominal mínima dos perfis (<i>tn</i>)												
A.3.1	Montante e guias - perfis U/ simples ou enrijecidos	≥ 0,80mm (segundo NBR 15253)											
A.3.2	Perfil cartola	≥ 0,65mm											
B	Componentes de vedação internos e/ou externos - Placas cimentícias												
B.1	Classificação	Classe A – para uso externo e interno em áreas molháveis Classe B – para uso interno em áreas secas											
B.2	Resistência mecânica (resistência à tração na flexão)	A média dos resultados de ensaio realizados nas duas direções deve ser: Classe A - Categoria 2 > 4MPa Categoria 5 > 18MPa (condição saturada) Classe B – Categoria 2 > 7MPa; Categoria 5 > 22MPa (condição de equilíbrio) (critério da NBR 15.498)											
B.3	Reação ao fogo	Materiais Classe I (incombustível) a Classe II-B (combustível com índice de propagação de chamas menor que 25) (critério adotado da CB – IT 10, 2001)											
B.4	Permeabilidade à água	Baixa / em situações de ensaios pode aparecer traços de umidade na face inferior das placas, porém sem surgimento de gotas de água (critério da NBR 15.498)											
B.5	Absorção de água	A ≤ 25%											
B.6	Durabilidade: resistência após ciclos de imersão em água e secagem	A resistência à flexão após ensaio não deve ser inferior a 70% da resistência de referência (critério da NBR 15498)											
B.7	Durabilidade: resistência à água quente	A resistência à flexão após ensaio não deve ser inferior a 70% da resistência de referência											

B.8	Variação dimensional em função de gradientes higrotérmicos	A variação dimensional da chapa, considerado o tratamento empregado nas juntas, não pode permitir a ocorrência de falhas, como fissuras, destacamentos e descolamentos, conforme critério definido para a resistência à ação de calor e choque térmico (ver item 3.6.8)
C	Componentes de vedação internos – Chapas de gesso para drywall	
C.1	Aspecto	Conforme NBR 14715
C.2	Resistência mínima à ruptura na flexão	
C.3	Dureza superficial	
C.4	Absorção máxima de água	
C.5	Absorção superficial máxima de água para chapa resistente à umidade	
D	Componentes de vedação internos ou externos – chapas de OSB estrutural ou chapas de OSB com acabamento na face externa	
D.1	Classificação	Tipo 2 (para uso em ambientes secos) Tipo 3 (para uso em ambientes úmidos), segundo DIN EN 300
D.2	Índice de umidade	2 a 12%
D.3	Resistência à flexão (maior e menor eixo)	Conforme EN 300 (parâmetro definido em função do tipo de OSB, 2 ou 3, e da espessura da chapa)
D.4	Inchamento da chapa (espessura)	$\leq 20\%$ para OSB tipo 2; e 15% para OSB tipo 3 (segundo EN 300)
D.5	Resistência ao ataque de cupins	Se consideradas como componentes de contraventamento, as chapas de OSB devem ter resistência a cupins, no máximo com nota 2, conforme classificação da tabela 3
D.6	Resistência ao crescimento de fungos	As chapas de OSB, se consideradas como componentes de contraventamento, devem ter resistência a fungos, com nota 3, no máximo, conforme classificação da tabela 4
E	Componentes de revestimento - Siding de PVC	
E.1	Resistência do PVC aos raios ultravioletas (exposição de placas em câmara de CUV-UVB)	2000 horas de exposição em câmara de CUV, com lâmpada de UVB
E.2	Módulo de elasticidade na flexão (antes e após CUV)	$R_{\text{após envelhecimento}} \geq 0,70 R_{\text{inicial}}$
E.3	Resistência ao impacto: realizar ensaio de impacto Charpy ou ensaio de impacto na tração (antes e após exposição em câmara de CUV)	$R_{\text{após envelhecimento}} \geq 0,70 R_{\text{inicial}}$
E.4	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
F	Componentes de revestimento	Identificar as características principais dos componentes do revestimento, realizando ensaios de caracterização nesses componentes segundo normas técnicas pertinentes ou critérios específicos, além de mostrar compatibilidade física e química com o substrato a ser aplicado
G	Selantes – material de preenchimento de juntas visíveis	
G.1	Alongamento	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
G.2	Resistência de ruptura à tração antes e após ciclos de envelhecimento	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
G.3	Dureza inicial (1 a 6 meses) (20°C)	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
G.4	Resistência à umidade	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
G.5	Resistência aos raios ultravioletas	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
G.6	Resistência à produtos	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico

	químicos	
G.7	Temperatura de trabalho °C	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
G.8	Tempo de cura (horas)	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
H	Massa para preenchimento de juntas dissimuladas	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
H.1	Teor de resina	
H.2	Aptidão para dissimular fissura	
H.3	Craqueamento/ Fissuração	
H.4	Retração	
I	Fita ou de tela usada na junta dissimulada	
I.1	Dimensões	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
I.2	Resistência à tração	
J	Materiais acústicos	
J.1	Descrição do material	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
J.2	Espessura ou densidade	
J.3	Coeficiente de absorção sonora	
L	Produtos isolantes térmicos	
L.1	Espessura	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
L.2	Densidade	
L.3	Condutividade térmica	$\leq 0,06 \text{W/m}^{\circ}\text{C}$
L.4	Resistência térmica	$\geq 0,5 \text{m}^2\text{K/W}$
M	Produtos impermeáveis e membranas higroscópicas	
M.1	Gramatura	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
M.2	Passagem de vapor	
M.3	Penetração de ar	
M.4	Absorção de água	
N	Parafusos e chumbadores	
N.1	Descrição/ tipo e uso	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
N.2	Proteção contra-corrosão / Tipo e espessura do revestimento'	
N.3	Resistência à corrosão (Tempo mínimo para aparecimento de corrosão vermelha no material base quando exposto em câmara de névoa salina)	<p>Mínima de 120 horas para parafusos e chumbadores a serem empregados nos perfis e quadros estruturais de coberturas, paredes externas e de paredes sujeitas à ação de água de uso e de lavagem dos ambientes. Este mesmo critério deve ser aplicado aos parafusos empregados na fixação de componentes de vedação externos</p> <p>Mínima de 96 horas para parafusos a serem empregados em paredes internas de áreas secas</p>

Tabela 3 - Tabela de avaliação de desgaste da madeira

Nota	Avaliação
0	nenhum desgaste
1	desgaste superficial
2	desgaste moderado
3	desgaste acentuado
4	desgaste profundo (semelhante à série testemunha)

Tabela 4 – Avaliação visual do crescimento superficial de fungos em chapas de OSB¹

NOTA	DESCRIÇÃO(*)
0	Ausência de crescimento
1	Traços de crescimento
2	1 a 10 % de crescimento sobre a área total do painel
3	Mais do que 10 %, até 30 % de crescimento sobre a área total do painel
4	Mais do que 30 %, até 70 % de crescimento sobre a área total do painel
5	Mais do que 70 % de crescimento sobre a área total do painel
(*) Percentual da área da superfície avaliada por face do painel	

3. Requisitos e critérios de desempenho

Os requisitos e critérios a seguir transcritos correspondem àqueles especificados na NBR 15.575 (parte 1 a 5), NBR15.253 e outras normas pertinentes.

3.1 Desempenho estrutural

3.1.1 Resistência estrutural e estabilidade global – (Estado limite último)

Para cada tipo de unidade habitacional e para cada local de implantação é essencial que seja elaborado um cálculo estrutural específico, por profissional habilitado, com a respectiva memória de cálculo. No caso de paredes, o espaçamento entre montantes, a quantidade de travessas, bloqueadores e de barras de contraventamento dependerão de cada projeto específico.

As chapas de OSB estrutural somente poderão ser consideradas como componentes de contraventamento em casas térreas e sobrados, unifamiliares, não sendo essa hipótese válida para edifícios multifamiliares.

As cargas laterais (cargas de vento) devem ser consideradas conforme a NBR 6123, sendo que o deslocamento horizontal no topo da edificação deve atender ao critério estabelecido na NBR 14762.

As memórias de cálculo devem apresentar hipóteses de cálculo, cargas consideradas, verificação da estabilidade dos perfis, conforme a NBR 14.762, dimensionamento dos chumbadores e dimensionamento da estrutura do telhado, quando essa for constituída de perfis de aço conformados a frio.

O dispositivo de fixação (chumbador) empregado para fixar os quadros metálicos à fundação e à laje deve ser verificado em função das cargas de vento e da agressividade característica da região onde serão implantadas as unidades habitacionais. A distância entre os chumbadores depende de cálculo estrutural, sendo necessário verificar a resistência mecânica e a resistência à corrosão desses chumbadores.

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

No caso de coberturas considerar peso próprio dos materiais e cargas de vento característica da região, atentando para a resistência das fixações entre perfis e para o espaçamento e espessura dos perfis cartola.

3.1.2 Deformações ou estados de fissuração do sistema estrutural – (Estado limite de serviço)

Não ocasionar deslocamentos ou fissuras excessivas aos elementos de fechamento vinculados ao sistema estrutural, levando-se em consideração as ações permanentes e de utilização, nem impedir o livre funcionamento de elementos e componentes do edifício, tais como portas e janelas, nem repercutir no funcionamento das instalações.

Portanto, sob a ação de cargas gravitacionais, de temperatura, de vento, recalques diferenciais das fundações ou quaisquer outras solicitações passíveis de atuarem sobre a construção, os componentes estruturais (perfis de aço) não devem apresentar deslocamentos maiores que os estabelecidos nas normas de projeto estrutural, na NBR 14762 e na NBR 15.575-2.

3.1.3 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 na seção mais desfavorável, sem que ocorram falhas ou que sejam superados os seguintes limites de deslocamento:

- $d_v \leq L / 350$ (barras de treliças).
- $d_v \leq L / 300$ (vigas principais / terças)
- $d_v \leq L / 180$ (vigas secundárias / caibros)

3.1.4 Cargas concentradas em sistemas de cobertura acessíveis aos usuários

Os sistemas de cobertura acessíveis aos usuários devem suportar a ação simultânea de três cargas de 1KN cada uma, com pontos de aplicação constituídos de um triângulo equilátero com 45cm de lado, sem que ocorram rupturas ou deslocamentos.

3.1.5 Resistência a impactos de corpo mole

Não sofrer ruptura ou instabilidade sob energias de impacto, conforme critérios expostos nas tabelas 5 a 10.

3.1.5.1 Impactos de corpo-mole para paredes externas

Atender aos critérios das Tabela 5 a tabela 7, conforme NBR 15575-4.

Tabela 5 – Resistência a impactos de corpo mole sobre montantes (parede analisada com função estrutural) – edifícios com mais de um pavimento –

Impacto	Energia de impacto de corpo mole J	Critério de desempenho
Impactos externos (ensaio a ser feito no pavimento térreo)	960	Não ocorrência de ruptura
	720	
	480	Não ocorrência de rupturas localizadas na parede (trincas e quebras)
	360	
	240	Não ocorrência de falhas no paramento externo (fissuras, mossas e frestas) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/250^*$; $d_{hr} \leq h/1250$
	180	
	120	
Impacto interno (ensaio a ser feito em qualquer pavimento)	480	Não ocorrência de ruptura e nem traspasse da parede pelo corpo impactador
	240	
	180	Não ocorrência de falhas no paramento interno (fissuras, mossas e frestas) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/250$; $d_{hr} \leq h/1250$
	120	

* caso os valores de deslocamento instantâneo ultrapassem os limites estabelecidos, sem surgimento de falhas, e os valores de deslocamento residual atendam ao estabelecido, pode-se considerar o resultado como aceitável

Tabela 6 – Resistência a impactos de corpo mole entre montantes – vedação leve (parede analisada com função de vedação) – edifícios com mais de um pavimento

Impacto	Energia de impacto de corpo mole J	Critério de desempenho
Impactos externos	720	Não ocorrência de ruptura
	360	Não ocorrência de rupturas localizadas na parede (trincas e quebras)
	240	Não ocorrência de falhas no paramento externo (fissuras, mossas e frestas) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/62,5$; $d_{hr} \leq h/312,5$
Impactos internos (paramento interno considerado como revestimento*)	120	Não ocorrência de ruína, são admitidas falhas. Não comprometimento à segurança e estanqueidade
	60	Não ocorrência de falhas no paramento interno (fissuras, mossas e frestas) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/125$; $d_{hr} \leq h/625$

Tabela 7 - Resistência a impactos de corpo mole sobre montantes (parede analisada com função estrutural) – casas térreas

Impacto	Energia de impacto de corpo mole J	Critérios de desempenho
Impacto externo	720	Não ocorrência de ruína
	480	Não ocorrência de ruptura
	360	
	240	Não ocorrência de falhas no paramento externo (fissuras, mossas e frestas) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/250^*$; $d_{hr} \leq h/1250$
	180	Não ocorrências de falhas
	120	
Impacto interno	480	Não ocorrência de ruína e traspasse da parede pelo corpo impactador
	240	
	180	Não ocorrência de falhas no paramento interno (fissuras, mossas e frestas)
	120	Não ocorrência de falhas no paramento interno (fissuras, mossas e frestas) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/250$; $d_{hr} \leq h/1250$

* critério para aquelas chapas que não são integrantes da estrutura da parede, nem exercem função de contraventamento e são de fácil reposição pelo usuário

Tabela 8 - Resistência a impactos de corpo mole entre montantes – vedação leve (parede analisada com função de vedação) – casas térreas

Impacto	Energia de impacto de corpo mole J	Critério de desempenho
Impactos externos	360	Não ocorrência de ruptura
	180	Não ocorrência de falhas no paramento externo (fissuras, mossas e frestas)
	120	Não ocorrência de falhas no paramento externo (fissuras, mossas e frestas) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/62,5$; $d_{hr} \leq h/312,5$
Impactos internos (paramento interno considerado como revestimento*)	120	Não ocorrência de ruína, são admitidas falhas. Não comprometimento à segurança e estanqueidade
	60	Não ocorrência de falhas no paramento interno (fissuras, mossas e frestas) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/125$; $d_{hr} \leq h/625$

* critério para aquelas chapas que não são integrantes da estrutura da parede, nem exercem função de contraventamento e são de fácil reposição pelo usuário

3.1.5.2 Impactos de corpo-mole para paredes internas

Atender aos critérios da Tabela 9, conforme NBR 15575-4.

Tabela 9 – Resistência a impactos de corpo mole em paredes internas – casas térreas e edifícios de mais de 01 pavimento

Elemento	Energia de impacto de corpo mole J	Critério de desempenho
Parede com função estrutural (impacto sobre montante)	360	Não ocorrência de ruptura
	240	São admitidas falhas localizadas nas chapas de fechamento (fissuras, mossas e frestas)
	180	Não ocorrência de falhas generalizadas nas chapas de fechamento (fissuras, mossas e frestas)
	120	Não ocorrência de falhas nas chapas de fechamento (fissuras, mossas e frestas) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/250$; $d_{hr} \leq h/1250$
	60	Não ocorrência de falhas nas chapas de fechamento (fissuras, mossas e frestas)
Parede com função estrutural que divide unidades – parede de geminação (impacto entre montantes)	240	Não ocorrência de ruína
	180	São admitidas falhas localizadas
	120	Não ocorrência de ruptura. São admitidas falhas localizadas
	60	Não ocorrência de falhas generalizadas nas chapas de fechamento (fissuras, mossas e frestas) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/125^{**}$; $d_{hr} \leq h/625$
Parede sem função estrutural (impacto entre montantes)*	120	Não ocorrência de ruína. São admitidas falhas localizadas
	60	Não ocorrência de falhas nas chapas de fechamento (fissuras, mossas e frestas) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/125^{**}$; $d_{hr} \leq h/625$

* critério para aquelas chapas que não são integrantes da estrutura da parede, nem exercem função de contraventamento e são de fácil reposição pelo usuário

** Para paredes leves ($G \leq 600\text{N/m}^2$), sem função estrutural, os valores de deslocamento instantâneos podem atingir o dobro dos valores indicados nesta tabela.

3.1.5.3 Impactos de corpo-mole em pisos internos

Atender aos critérios da Tabela 10, conforme NBR 15575-2.

Tabela 10 - Impacto de corpo mole em pisos com função estrutural

Energia de impacto de corpo mole J	Critério de desempenho
720	Não ocorrência de ruína; são admitidas falhas localizadas (fissuras, destacamentos e outras)
480	Não ocorrência de ruína; são admitidas falhas localizadas (fissuras, destacamentos e outras)
360	Não ocorrência de falhas
240	Não ocorrência de falhas; Limitação de deslocamento vertical: $d_v < L/300$; $d_{vr} < L/900$
120	Não ocorrência de falhas

3.1.6 Resistência a impacto de corpo duro

3.1.6.1 Impactos de corpo-duro para paredes externas

Atender aos critérios da Tabela 11, conforme NBR 15575-4.

Tabela 11 – Impactos de corpo-duro para paredes de fachadas, com ou sem função estrutural

Impacto	Energia de impacto de corpo duro J	Critério de desempenho
Impacto externo (acesso externo do público)	3,75	Não ocorrência de falhas inclusive no revestimento
	20	Não ocorrência de ruptura e traspassamento
Impacto interno (todos os pavimentos)	2,5	Não ocorrência de falhas
	10	Não ocorrência de ruptura e transpassamento

3.1.6.2 Impactos de corpo-duro para paredes internas

Atender aos critérios da Tabela 12, conforme NBR 15575-4.

Tabela 12 – Impactos de corpo-duro para paredes internas, com ou sem função estrutural

Energia de impacto de corpo-duro J	Critério de desempenho
2,5	Não ocorrência de falhas
10	Não ocorrência de ruptura e transpassamento

3.1.6.3 Impactos de corpo-duro em pisos internos

Atender aos critérios da Tabela 13, conforme item 7.4.2 da NBR 15575-4.

Tabela 13 – Impacto de corpo duro em lajes de pisos

Energia de impacto de corpo duro J	Critério de desempenho
5	Não ocorrência de falhas; Mossas com qualquer profundidade
30	Não ocorrência de ruína e traspassamento; Admitidas falhas superficiais como mossas, fissuras e desagregações

3.1.7 Solicitações transmitidas por portas para as paredes

Atender aos critérios especificados na NBR 15575-4.

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

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

Premissas de projeto: o projeto deve mostrar a quantidade e tipo de fixação a ser usada entre marco de porta e parede, bem como os eventuais reforços.

3.1.8 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 15.575 -4.

Tabela 14 - Peças suspensas fixadas por mão-francesa padrão

Carga de uso aplicada em cada ponto	Carga de ensaio aplicada em cada peça	Critérios de desempenho
0,2 kN	0,4 kN	Ocorrência de fissuras toleráveis. Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h < h/500$; $d_{hr} < h/2500$

Onde: h é altura do elemento parede; d_h é o deslocamento horizontal; d_{hr} é o deslocamento residual.

Tabela 15 – Peças suspensas fixadas segundo especificações do fabricante ou do fornecedor

Carga de ensaio	Critério de desempenho
Carregamentos especiais previstos conforme informações do fornecedor ⁽¹⁾	Não ocorrência de fissuras. Não ocorrência de destacamento dos dispositivos de fixação. Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h < h/500$; $d_{hr} < h/2500$
Carga de 2 kN, aplicada em ângulo de 60° em relação à face da vedação vertical ⁽²⁾	Não ocorrência de fissuras, destacamentos ou rupturas do sistema de fixação. Coeficiente de segurança à ruptura mínimo igual dois, para ensaios de curta duração.

⁽¹⁾ A carga de ruptura deve ser três vezes maior que a carga de uso.
⁽²⁾ Exemplo: rede de dormir.

Premissas de projeto: o projeto deve mostrar a quantidade e tipo de fixação a ser empregada em peças suspensas, como armários, pias e barras de apoio, bem como as eventuais barras de reforços. Caso haja locais predefinidos para a instalação das fixações, tais locais devem estar explicitados no DATEC, bem como as demais informações acima descritas.

3.2 Segurança contra incêndio

Os requisitos de segurança contra incêndio de elementos construtivos são expressos por:

- a) reação ao fogo dos materiais de acabamento dos pisos, tetos e paredes (dificuldade de inflamação generalizada);
- b) facilidade de fuga, avaliada pelas características de desenvolvimento de fumaça (limitação da densidade ótica de fumaça);
- c) resistência ao fogo dos elementos construtivos, particularmente dos elementos estruturais e de compartimentação.

3.2.1 Dificuldade de inflamação generalizada

Atender ao critério de propagação superficial de chamas especificado no item 8.4 da NBR 15575-1: os materiais de revestimento, acabamento e isolamento térmico e absorventes - acústicos empregados na face interna dos sistemas ou elementos que compõem o edifício devem ter as características de propagação de chamas controladas, de forma a atender as exigências, inclusive, para pisos e coberturas, respectivamente contempladas pelas NBR 15575-3 e NBR 15575-5.

A Tabela 16 apresenta os índices máximos de propagação superficial de chamas para os materiais de acabamento da face interna das paredes externas e para as paredes internas.

Tabela 16 - Índices máximos de propagação superficial de chamas para face interna de paredes externas e para paredes internas

Elemento construtivo	Índice máximo de propagação de chamas - Ip		
	Cozinhas	Outros locais de uso privativo dentro das habitações, exceto cozinha	Outros locais de uso comum das habitações (escadas, halls, e outros)
Materiais de acabamento de paredes externas (face interna) e paredes internas	75	150	25

Os materiais empregados no meio das paredes (miolo), sejam externas ou internas, devem apresentar índices máximos de propagação superficial de chamas de 75 ($Ip \leq 75$).

A Tabela 17 apresenta os índices máximos de propagação superficial de chamas para pisos, conforme item 8.2 da NBR 15575-3.

Tabela 17 - Índices máximos de propagação superficial de chamas para piso

Elemento construtivo	Índice máximo de propagação de chamas -Ip		
	Cozinhas	Outros locais de uso privativo dentro das habitações, exceto cozinha	Outros locais de uso comum das habitações (escadas, halls, e outros)
Piso	150	150	25

Os materiais da face interna e externa do sistema de cobertura (tetos, telhas, forros, acabamento, materiais de isolamento térmico e materiais absorventes acústicos), que fiquem aparentes, devem apresentar índice máximo de propagação de chamas de 25 ($Ip \leq 25$).

A Tabela 18 mostra a classificação dos materiais de revestimento e acabamento em função do índice de propagação de chamas e da densidade ótica de fumaça.

Tabela 18 – Classificação dos materiais conforme velocidade de propagação de chamas e emissão de fumaça (CB - IT 10)

Método de ensaio Classe	ISO 1182	NBR 9442	ASTM E 662
I	Incombustível	-	-
II	A	Ip ≤ 25 (classe A)	Dm ≤ 450
	B	Ip ≤ 25 (classe A)	Dm > 450
III	A	25 $< Ip \leq 75$ (classe B)	Dm ≤ 450
	B	25 $< Ip \leq 75$ (classe B)	Dm > 450
IV	A	75 $< Ip \leq 150$ (classe C)	Dm ≤ 450
	B	75 $< Ip \leq 150$ (classe C)	Dm > 450
	A	150 $< Ip \leq 400$ (classe D)	Dm ≤ 450

V	B	Combustível	$150 < Ip \leq 400$ (classe D)	$Dm > 450$
VI		Combustível	$Ip > 400$ (classe E)	-
Ip - Índice médio de propagação superficial de chama; Dm - Densidade ótica específica máxima de fumaça, para ensaios com e sem chama.				

3.2.2 Limitação da densidade ótica de fumaça

Os materiais de revestimento e acabamento interno empregados em paredes, pisos, forros ou face interna de telhados e os materiais empregados no meio das paredes (miolo) devem ter as características de desenvolvimento de fumaça – medida pela densidade ótica de fumaça – controladas, sendo especificada densidade ótica de fumaça – $Dm \leq 450$ (categoria A) na Tabela 18.

Os materiais de forro, enquadrados na categoria II da NBR 9442 e da Instrução Técnica –IT10 do Corpo de Bombeiros, ou que não sofrem ignição no ensaio realizado conforme a UBC 26-3, podem ser incluídos na categoria II-A, sendo dispensados da avaliação segundo ASTM E 662, desde que sejam submetidos ao ensaio de acordo com a UBC 26-3; e nos primeiros 5 minutos deste ensaio, todo o material se desprenda do substrato ou se solte da estrutura que o sustenta e, mesmo nessa condição, o material não sofra ignição.

3.2.3 Resistência ao fogo

Os sistemas ou elementos que integram os edifícios habitacionais devem atender a ABNT NBR 14432 para minimizar a propagação do incêndio, assegurando estabilidade, estanqueidade e isolamento.

No caso de edifícios habitacionais de até 05 pavimentos, multifamiliares, os elementos estruturais (paredes e lajes) devem apresentar resistência ao fogo por um período mínimo de 30 minutos. As paredes entre unidades habitacionais, 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.

O sistema de cobertura deve atender a NBR 14432, conforme definido na NBR 15575-5.

3.3 Estanqueidade à água

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

- externas, como ascenção de umidade do solo pelas fundações e infiltração de água de chuva pelas fachadas, lajes expostas e coberturas;
- 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.

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

O sistema de vedação vertical externa deve atender ao item 10.1.1 da NBR 15.575-4, considerando-se a ação dos ventos.

Premissas de projeto: o projeto deve especificar detalhes que favoreçam a estanqueidade à água das fachadas, como pingadeiras, ressaltos, detalhes no encontro com a calçada externa, beirais de telhado e barras impermeáveis na base das paredes.

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

O sistema de vedação vertical externa e interna deve atender ao item 10.2.1 da NBR 15.575-4.

Premissas de projeto: o projeto deve especificar detalhes construtivos que minimizem o contato da base da parede (perfis e chapas de vedação) com a água que pode acumular-se no piso, água esta proveniente de ações de uso e de lavagem do piso. A instituição técnica avaliadora, ITA, deve avaliar a funcionalidade e desempenho desses detalhes.

Nota importante: No caso de habitações que empregam pisos potencialmente laváveis em todos os ambientes, a previsão de uso de rodapé com material resistente à água de lavagem de piso, com pelo menos 7cm, é um detalhe de projeto que favorece a proteção da parede. Em todas as paredes do pavimento térreo, também é um detalhe de proteção a adoção de embasamento² acima do piso, com pelo menos 20cm de altura, em concreto ou em alvenaria estrutural revestida com produto impermeável. No caso de banheiros, cozinhas e áreas de serviço situadas no pavimento térreo, o embasamento é compulsório.

3.3.3 Estanqueidade de juntas (encontros) entre paredes e entre paredes e lajes

Não permitir infiltração de água pelas juntas entre paredes e entre paredes e lajes.

3.3.4 Estanqueidade de pisos em contato com o solo

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.

Premissas de projeto: verificar o tipo de impermeabilização prevista para evitar percolação de umidade da fundação para as paredes. Prever também que a laje-piso, em contato com o solo, seja de concreto com no mínimo 10 cm de espessura, relação água-cimento menor que 0,52, com consumo de cimento da ordem de 350kg por metro cúbico de concreto.

3.3.5 Estanqueidade do sistema de cobertura (SC)

Atender ao critério do item 10.1.2 da NBR 15.575-5.

² Fundamentos que sustentam uma construção: alicerces ou sobre-base; definição disponível em:<<http://www.dicionariodoaurelio.com>>

Premissas de projeto: o projeto deve estabelecer a necessidade do cumprimento da regularidade geométrica da trama de cobertura durante a Vida Útil de Projeto (VUP), a fim de não resultar prejuízo à estanqueidade do telhado, além de prever detalhes construtivos que assegurem a estanqueidade do sistema.

3.3.6 Impermeabilidade do sistema de cobertura (telhado).

O telhado não deve apresentar escorramento, gotejamento de água ou gotas aderentes. Aceita-se o aparecimento de manchas de umidade, na face interna do telhado, desde que restritas a no máximo 35% da área das telhas.

3.4 Desempenho térmico

A NBR 15575 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, respeitando as características bioclimáticas das diferentes regiões brasileiras definidas na NBR 15220-3.

Podem ser adotados três procedimentos alternativos para avaliação do desempenho térmico do edifício: Procedimento Simplificado, Procedimento de Simulação e Procedimento de Medição.

Os critérios de desempenho térmico devem ser avaliados, primeiramente, conforme o Procedimento Simplificado e, caso o sistema construtivo alvo dessa Diretriz não atenda às exigências do Procedimento Simplificado, deve-se proceder à análise do edifício de acordo com o Procedimento de Simulação ou de Medição.

Outro critério a ser avaliado, exposto no item 3.4.3., refere-se às aberturas mínimas de ventilação a serem consideradas nas paredes.

3.4.1 Critérios para o Procedimento Simplificado

No Procedimento Simplificado deve-se verificar o atendimento aos critérios de desempenho térmico estabelecidos para as paredes externas e a cobertura, conforme apresentado nos subitens a seguir.

3.4.1.1 Exigências para as paredes externas do edifício

Para o sistema de vedação do edifício devem ser atendidos os requisitos e critérios relativos aos seguintes itens:

- a) transmitância das paredes externas;
- b) capacidade térmica das paredes externas;

Com relação à transmitância térmica das paredes externas, os valores máximos admissíveis devem ser os estabelecidos na Tabela 19, conforme item 11.2.1 da NBR 15575-4.

Tabela 19 – Transmitância térmica de paredes externas

Transmitância Térmica (U, em W/(m ² .K))		
Zonas 1 e 2	Zonas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
	$\alpha^{(1)} < 0,6$	$\alpha^{(1)} \geq 0,6$
$U \leq 2,5$	$U \leq 3,7$	$U \leq 2,5$

(¹) α é absorvância à radiação solar da superfície externa da parede.

Para a capacidade térmica das paredes externas, os valores mínimos admissíveis são apresentados na Tabela 20, conforme item 11.2.2 da NBR 15575-4.

Tabela 20 – Capacidade térmica de paredes externas

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

3.4.1.2 Exigências para a cobertura do edifício

Para a isolamento térmica da cobertura, esta deve apresentar transmitância térmica e absorvância à radiação solar que proporcionem um desempenho térmico apropriado para cada zona bioclimática.

Os valores máximos admissíveis para a transmitância térmica das coberturas, considerando fluxo térmico descendente, em função das zonas bioclimáticas, encontram-se indicados na Tabela 21, conforme item 11.2 da NBR 15575-5.

Tabela 21 – Transmitância térmica de coberturas

Transmitância térmica (U) W/m ² K				
Zonas 1 e 2	Zonas 3 a 6		Zonas 7 e 8 ⁽¹⁾	
$U \leq 2,30$	$\alpha \leq 0,6$	$\alpha > 0,6$	$\alpha \leq 0,4$	$\alpha > 0,4$
	$U \leq 2,3$	$U \leq 1,5$	$U \leq 2,3$ FV	$U \leq 1,5$ FV

(¹) Na Zona Bioclimática 8 também estão atendidas coberturas com componentes de telhas cerâmicas, mesmo que a cobertura não tenha forro.

NOTA – O fator de ventilação (FV) é estabelecido na ABNT NBR 15220-2.

Em todas as zonas bioclimáticas, com exceção da zona 7, recomenda-se que elementos de cobertura com capacidade térmica maior ou igual a 150 kJ/(m²K) não sejam empregados sem isolamento térmico ou sombreamento.

3.4.2 Critérios para os Procedimentos de Simulação ou de Medição

O Procedimento de Simulação é feito por meio de simulação 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 alvo dessa Diretriz 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), deve ser sempre menor ou igual 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.

3.4.3 Abertura mínima de ventilação nas paredes

Para o cálculo da área da abertura, deve ser considerada sua área livre efetiva para a circulação de ar, ou seja, descontando-se as áreas de perfis, vidros ou outros obstáculos, não devendo ser computadas as áreas de portas. A Tabela 22 mostra as áreas mínimas de aberturas para ventilação, segundo a NBR 15.575-4.

Tabela 22 - Área mínimas de aberturas para ventilação em função da área de pisos dos ambientes de permanência prolongada

Nível de desempenho	Aberturas para ventilação (A) - % da área do piso do ambiente		
	Zonas 1 a 6	Zona 7	Zona 8
Mínimo	A≥8	A≥5	A≥15

3.5 Desempenho acústico

No caso dos sistemas construtivos objeto desta diretriz, é considerado o isolamento sonoro aos ruídos externos, proporcionado por produtos dispostos em fachadas; o isolamento sonoro aos ruídos internos, proporcionados por paredes, pisos e cobertura; e o isolamento sonoro a ruídos de impacto, proporcionado pelos pisos.

Para verificação do atendimento ao requisito de isolamento sonoro, seja de paredes externas ou internas, pode-se optar por realizar medições do isolamento em campo ou em laboratório; cujos critérios de desempenho são diferentes, conforme descrito a seguir.

3.5.1 Isolação sonora promovida pelos elementos da envoltória – ensaio de campo - $D_{2m,nT,w}$

Os elementos de vedação vertical de fachada devem atender aos critérios mínimos apresentados na Tabela 23 (no caso de edifício localizado junto a vias de tráfego intenso, seja rodoviário, ferroviário ou aéreo, deve-se utilizar o valor mínimo acrescido de 5 dB), conforme NBR 15575-4.

NOTA: Entende-se, para esse critério, a vedação externa como sendo a fachada e a cobertura no caso de casas térreas e somente a fachada no caso dos edifícios multipiso.

Tabela 23 – Valores mínimos recomendados da diferença padronizada de nível ponderada da vedação externa , $D_{2m,nT,w}$, para ensaios de campo

Elemento	$D_{2m,nT,w}$ (dB)	$D_{2m,nT,w}+5$ (dB)
Vedação externa de dormitórios	25	30

Nota 1: Para vedação externa de cozinhas, lavanderias e banheiros não há exigências específicas.
 Nota 2: A diferença ponderada de nível, $D_{nT,w}$, é o número único do isolamento de ruído aéreo em edificações, derivado dos valores em bandas de oitava ou de terço de oitava da Diferença Padronizada de Nível, D_{nT} , de acordo com o procedimento especificado na ISO 717-1.

3.5.2 Isolação sonora promovida pelos elementos da fachada – ensaio de laboratório - R_w

Os elementos de fachada devem apresentar índice de redução sonora ponderado, R_w , conforme os valores mínimos indicados na Tabela 24 e conforme NBR 15575-4.

Tabela 24 - Índice mínimo recomendado de redução sonora ponderado da fachada , R_w ,

Elemento	R_w (dB)	$R_w +5$ (dB)
Fachada	30	35

Nota: Valores referenciais para fachadas cegas, por isso deve ser observado a isolação sonora do caixilho a ser empregado para garantir desempenho acústico da parede

3.5.3 Isolação sonora entre ambientes promovida pelas vedações verticais internas - em ensaio de campo - $D_{2m,nT,w}$

O sistema de vedação vertical interna deve apresentar, no mínimo, os valores da Tabela 25, conforme NBR 15575-4.

Tabela 25 – Valores mínimos recomendados da diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes, $D_{nT,w}$, para ensaio de campo

Elemento	$D_{nT,w}$ (dB)
Parede de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores, halls e escadaria nos pavimentos-tipo	30
Parede de dormitórios entre uma unidade habitacional e corredores, halls e escadaria nos pavimentos-tipo	40
Parede entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	45
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação)	40

3.5.4 Isolação sonora entre ambientes promovida pelas vedações verticais internas - em ensaio de laboratório - R_w

Os elementos de vedação entre ambientes devem apresentar índice de redução sonora ponderado, R_w conforme os valores mínimos da Tabela 26, de acordo com NBR 15575-4.

Quando o sistema entre ambientes for constituído por mais do que um elemento, deve ser ensaiado o sistema ou cada elemento e calculada a isolação resultante.

Tabela 26 – Índice mínimo de Redução Sonora Ponderado dos componentes construtivos, R_w , para ensaio de laboratório

Elemento	R_w (dB)
Parede de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas de corredores, halls e escadaria nos pavimentos-tipo	35
Parede de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores, halls e escadaria nos pavimentos-tipo	45
Parede entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	50
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação)	45
NOTA: Valores referenciais para paredes cegas.	

3.5.5 Isolação sonora de lajes de pisos entre unidades habitacionais

Deve-se atenuar a passagem de som aéreo resultante de ruídos de uso normal (fala, TV, conversas, música, impactos, caminhamento, queda de objetos e outros).

O isolamento sonoro do piso, ou do conjunto piso e forro da unidade habitacional, deve atender ao índice de redução sonora ponderado (R_w), ou diferença de nível ponderada ($D_{nT,w}$) como indicado na Tabela 27 (conforme item 12.3.1 da norma NBR 15575-3).

Tabela 27 – Critérios de diferença padronizada de nível ponderada, $D_{nT,w}$ para ensaios de campo e R_w para ensaios em laboratório

Elemento	Campo $D_{nT,w}$ dB	Laboratório R_w dB
Piso de unidade habitacional, posicionado sobre áreas comuns, como corredores	35	40
Piso separando unidades habitacionais autônomas (piso separando unidades habitacionais posicionadas em pavimentos distintos)	40	45
NOTA: Quando o sistema entre os ambientes consiste de mais de um componente, pode ser ensaiado o sistema composto ou ensaiado cada componente e calculada a isolação resultante.		

3.5.6 Característica acústica quanto a ruídos de impacto em lajes de piso

Os pisos devem atenuar a passagem de som resultante de ruídos de impacto (caminhamento, queda de objetos e outros) entre unidades habitacionais, devendo apresentar nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado, $L_{nT,w}$, proporcionado pelo entrepiso, conforme indicado na Tabela 28, de acordo com a NBR 15575-3.

Tabela 28 – Critério e nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado, $L'_{nT,w}$, para ensaios de campo

Elemento	$L'_{nT,w}$ dB
Laje, ou outro elemento portante, com ou sem contrapiso, sem tratamento acústico	< 80

NOTAS:

- Este critério tem por base o denominado nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado, $L'_{nT,w}$, ou seja é o número único do isolamento de ruído de impacto em edificações, derivado dos valores em bandas de oitava do nível de pressão sonora de impacto padronizado, L'_{nT} , de acordo com o procedimento especificado na ISO 717-2.
- O valor mínimo exigido corresponde a valores representativos de ensaios realizados em pisos de concreto maciço, com espessura de 10 cm a 12 cm, sem acabamento.

3.5.7 Isolação sonora promovida pela cobertura de casas devida a sons aéreos – em ensaio de campo - $D_{2m,nT,w}$

A envoltória (vedação vertical + cobertura) da unidade habitacional deve apresentar $D_{2m,nT,w}$, conforme os limites e níveis de desempenho indicados na Tabela 29.

Tabela 29 – Valores mínimos recomendados da diferença padronizada de nível ponderada da vedação externa , $D_{2m,nT,w}$, para ensaios de campo

Elemento	$D_{2m,nT,w}$ (dB)	$D_{2m,nT,w}+5$ (dB)
Envoltória (vedação vertical + cobertura)	25	30

3.5.8 Isolação sonora promovida pela cobertura –em ensaio de laboratório - R_w

A cobertura deve apresentar índice de redução sonora ponderado, R_w , conforme os valores mínimos indicados na Tabela 30 e conforme NBR 15575-5.

Tabela 30 - Índice mínimo recomendado de redução sonora ponderado da fachada , R_w ,

Elemento	R_w (dB)	$R_w +5$ (dB)
Cobertura	35	40

Nota: Valores referenciais para fachadas cegas

3.6 Durabilidade e manutenabilidade

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

Não faz parte desta Diretriz especificar os prazos de garantia, mas sim os prazos de vida útil de projeto (VUP). Os prazos de garantia devem ser estabelecidos pelos fornecedores/fabricantes dos materiais e componentes, segundo legislações ou acordos pertinentes.

3.6.1 Vida útil de projeto dos elementos

Considerar que os elementos do sistema construtivo tenham vida útil de projeto (VUP) no mínimo igual aos períodos sugeridos na NBR 15.575-1 (Anexo C) e transcritos na Tabela 31, se submetidos a manutenções preventivas (sistêmicas) e, sempre que necessário, a manutenções corretivas e de conservação previstas no manual de operação, uso e manutenção.

Tabela 31 – Vida útil de projeto mínima

Sistema	VUP anos
	Mínimo
Estrutura	≥ 40
Vedaçāo vertical externa	≥ 40
Vedaçāo vertical interna	≥ 20
Pisos internos	≥ 13
Cobertura	≥ 20

Os componentes de acabamento e revestimento integram o subsistema de vedação vertical e são essenciais para o atendimento aos critérios de durabilidade e manutenibilidade estabelecidos nesta diretriz. Por isso, informações relativas a períodos de inspeção e procedimentos de manutenção preventiva (repinturas, substituição periódica de materiais, entre outros) devem ser consideradas no manual de uso e operação do sistema, considerando a VUP das vedações verticais interna e externa.

Premissas de projeto

O proponente do sistema, o construtor, o incorporador público ou privado, isolada ou solidariamente, devem especificar em projeto todas as condições de uso, operação e manutenção do sistema, especialmente com relação às:

- interfaces entre paredes e caixilhos, parede e piso/forro, parede e laje, e parede e instalações; e demais interfaces que possam comprometer o desempenho da unidade habitacional;
- 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 em paredes com função estrutural, limpeza com água de pinturas não laváveis, travamento impróprio de janelas tipo guilhotina e outros);
- detalhes que garantam que a base da parede não tenha contato prolongado com a umidade do piso, considerando interfaces como: parede/calçada externa e parede/piso de áreas molhadas;

- periodicidade, forma de realização e forma de registro de inspeções;
- periodicidade, forma de realização e forma de registro das manutenções;
- técnicas, processos, equipamentos, especificação e previsão quantitativa de todos materiais necessários para as diferentes modalidades de manutenção, incluindo-se não restritivamente as pinturas, tratamento de fissuras, limpeza.

3.6.2 Manutenabilidade dos elementos

Estabelecer em manual de uso e manutenção do sistema construtivo 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 (elétricas e hidráulicas), 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

Esse manual deve ser apresentado à ITA (Instituição Técnica Avaliadora) na fase de auditoria técnica, como pré-requisito para a obtenção do DATEC.

As manutenções devem ser realizadas em estrita obediência ao manual de operação, uso e manutenção do sistema construtivo fornecido pelo proponente e/ou executor do sistema construtivo.

3.6.3 Resistência à corrosão dos perfis metálicos

A durabilidade do sistema construtivo também está ligada à agressividade ambiental, às propriedades inerentes dos elementos, de seus componentes e dos materiais, e à interação entre eles ao longo do tempo.

Para a proteção do aço dos perfis quanto ao aspecto da corrosão, são feitas as considerações a seguir:

- para regiões rurais ou urbanas, considera-se como satisfatória a adoção de perfis com revestimento de zinco no mínimo Z275 ou AZ150, tanto para a estrutura das paredes, lajes e cobertura (perfis protegidos das intempéries);
- para ambientes marinhos, o revestimento mínimo de zinco é Z350 para os perfis da estrutura das paredes, lajes e cobertura; no caso do emprego de ligas de zinco/alumínio deve ser comprovado o seu desempenho.

A especificação da proteção do aço deve ser compatível com a agressividade do meio onde estará inserida a edificação habitacional. Os proponentes do sistema construtivo deverão apresentar as condições de durabilidade específicas para cada atmosfera, orientando o usuário, informando os prazos de vida útil de projeto e as condições de manutenção necessárias.

3.6.4 Resistência à corrosão de dispositivos de fixação – parafusos e chumbadores

Analizar se a resistência à corrosão dos dispositivos de fixação é compatível com a VUP. Essa análise deve ser feita considerando o sistema de proteção contra corrosão.

Considerar que os parafusos e chumbadores a serem empregados nos perfis e quadros estruturais de cobertura, paredes externas e de paredes sujeitas à ação de água de uso e de lavagem dos ambientes devem resistir a 120 horas em câmara de exposição acelerada de névoa salina, sem aparecimento de corrosão vermelha no material base. Este mesmo critério deve ser aplicado aos parafusos empregados na fixação de componentes de vedação externos. Nas demais situações, devem resistir a 96 horas em câmara de exposição acelerada de névoa salina.

3.6.5 Proteção contra a corrosão bimetálica – interfaces entre peças metálicas

Deve ser evitado o desenvolvimento de corrosão galvânica, verificando-se se não há este tipo de risco, como por exemplo, o contato de tubulações de cobre com o aço zinkado e o contato de esquadrias de alumínio com o aço zinkado.

3.6.6 Comportamento das juntas entre chapas de vedação externas

O tratamento dado às juntas dissimuladas ou visíveis deve ser capaz de suportar as movimentações das chapas da face externa da vedação e outras movimentações provenientes da estrutura de perfis, sem apresentar fissuras e descolamentos que comprometam a estanqueidade dos fechamentos e o aspecto psicológico do usuário.

No caso de juntas visíveis tratadas com selantes, recomenda-se adotar fator de forma (relação entre a largura e a profundidade do selante) ao menos de 1:1, conforme ASTM C920.

3.6.7 Comportamento das juntas entre chapas de vedação internas

O tratamento dado às juntas deve ser capaz de suportar as movimentações das chapas da face interna da vedação e outras movimentações provenientes da estrutura de perfis, sem apresentar fissuras e descolamentos que comprometam a estanqueidade das vedações de áreas molháveis e o aspecto psicológico do usuário.

3.6.8 Resistência ao calor e choque térmico – paredes de fachada

Os painéis das paredes de fachada, incluindo seus tratamentos de juntas e revestimentos, submetidas a dez ciclos sucessivos de exposição ao calor e resfriamento por meio de jato de água, não devem apresentar:

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

4. Métodos de avaliação

4.1 Métodos de avaliação das características dos componentes

A Tabela 32 mostra os requisitos a serem especificados para os componentes, seus parâmetros quantitativos e os métodos de avaliação, seja ensaios, inspeção ou medição.

Tabela 32 – Método de avaliação das características dos componentes

Item	Requisitos	Indicador (conforme Tabela 2)	Método de avaliação
A Perfis metálicos dos quadros			
A.1	Resistência mínima de escoamento	230 MPa, determinado segundo a ABNT	NBR 6673
A.2	Proteção contra-corrosão / Tipo e espessura do revestimento	Tabela 2 deste documento	NM 278 e NBR 7397
A.3	Espessura mínima dos perfis	-	-
A.3.1	Montante – perfis U / simples ou enrijecidos	$\geq 0,80\text{mm}$ (segundo ABNT NBR 15.253)	Uso de paquímetro
A.3.2	Perfil cartola	$> 0,65\text{mm}$	Uso de paquímetro
B Placas cimentícias			
B.1	Resistência mecânica (resistência à tração na flexão)	Conforme especificação de projeto e da NBR 15.498	Avaliação feita em placas saturadas (Classe A) e em condição de equilíbrio (Classe B) Ensaio conforme NBR 15498
B.2	Reação ao fogo	Baixa combustibilidade - materiais Classe I a Classe II-A (critério do CB – IT 10)	NBR 9442
B.3	Permeabilidade à água	Baixa / em situações de ensaios pode aparecer traços de umidade na face inferior das placas, porém sem surgimento de gotas de água (critério da NBR 15.498)	NBR 15498
B.4	Absorção de água	$\leq 25\%$	NBR 15498
B.5	Durabilidade: resistência após ciclos de imersão em água e secagem	A resistência à flexão após ensaio não deve ser inferior a 0,70 da resistência de referência (critério adotado da NBR 15.498)	NBR 15498
B.6	Durabilidade: resistência à água quente	A resistência à flexão após ensaio não deve ser inferior a 0,70 da resistência de referência	NBR 15498
B.7	Variação dimensional em função de gradientes higrotérmicos	conforme especificação de projeto	NBR 15498
C Siding de PVC			
C.1	Resistência do PVC aos raios ultravioletas (ensaio de envelhecimento acelerado)	Ver item 2	Exposição em câmara de CUV, com lâmpada de UVB, por 2000 horas (ASTM G154 e ISO 4892)
C.2	Módulo de elasticidade na flexão	ver item 2	ASTM D790
C.3	Resistência ao impacto (impacto charpy)	Ver item 2	DIN EN ISO 179
C.4	Resistência ao impacto na tração	Ver item 2	ISO 8256
C.5	Observação visual	Ver item 2	Avaliar as duas faces dos corpos-de-prova; Realizar inspeção visual a 0,5m de distância em amostras de no mínimo 5cm x 5cm, antes e após exposição ao envelhecimento acelerado

D Chapas de gesso acartonado			
D.1	Aspecto	As chapas devem ser sólidas, ter faces planas, sem ondulação aparente e sem manchas. O cartão deve estar solidário ao gesso (NBR 14715)	Inspeção visual
D.2	Resistência mínima à ruptura na flexão		
D.3	Dureza superficial		
D.4	Absorção máxima de água		
D.5	Absorção superficial máxima de água para chapa resistente à umidade	Conforme especificação de projeto e NBR 14715	NBR 14717
E Chapas de OSB			
E.1	Índice de umidade (<i>moisture content</i>)	2 a 12%	BS EN 322
E.2	Resistência à flexão (maior e menor eixo)	Conforme especificação de projeto e EN 300 (parâmetro definido em função do tipo de OSB e da espessura da chapa)	EN 310
E.3	Inchamento da chapa (espessura)	20% para OSB tipo 2; e 15% para OSB tipo 3 (segundo EN 300)	EN 317
E.4	Resistência ao ataque de cupins	Ver item 2	Métodos de Ensaio e Análises em Preservação de Madeiras - D2. Publ. IPT n°1157
E.5	Resistência ao crescimento de fungos	ver item 2	Método de ensaio adaptado da ASTM D-3273-05
F Selantes – material de preenchimento de juntas visíveis			
F.1	Alongamento	conforme especificação de projeto	ISO 7389
F.2	Resistência de ruptura à tração antes e após ciclos de envelhecimento	conforme especificação de projeto	Normas técnicas pertinentes (ISO ou ASTM)
F.3	Dureza inicial (1 a 6 meses) (20°C)	conforme especificação de projeto	
F.4	Resistência à umidade	conforme especificação de projeto	
F.5	Resistência aos raios ultravioletas	conforme especificação de projeto	
F.6	Resistência à produtos químicos	conforme especificação de projeto	
G Massa para preenchimento de juntas dissimuladas			
G.1	Teor de resina	conforme especificação de projeto	ASTM D 3723-05
G.2	Aptidão para dissimular fissura	conforme especificação de projeto	UEATc
G.3	Craqueamento/ Fissuração	conforme especificação de projeto	ASTM C 474-05
G.4	Retração	conforme especificação de projeto	ASTM C 474-05
H Fita de tela de vidro resistente			
H.1	Dimensões	Especificação de projeto	Normas técnicas pertinentes
H.2	Resistência à tração	Especificação de projeto	Normas técnicas pertinentes
I Absorventes acústicos			

I.1	Espessura e densidade	conforme especificação de projeto	Normas técnicas pertinentes
I.2	Coeficiente de absorção sonora	conforme especificação de projeto	ISO 354
J	Barreira impermeável		
J.1	Gramatura	Especificação de projeto	Normas técnicas pertinentes
J.2	Passagem de vapor	Especificação de projeto	Normas técnicas pertinentes
J.3	Penetração de ar	Especificação de projeto	Normas técnicas pertinentes
J.4	Absorção de água	Especificação de projeto	Normas técnicas pertinentes

4.2 Métodos de avaliação do desempenho dos sistemas construtivos

4.2.1 Desempenho estrutural

4.2.1.1 Resistência estrutural e estabilidade global – (Estado limite último)

- a) Análise do projeto estrutural e memória de cálculo, verificando sua conformidade com as normas brasileiras pertinentes; ou
- b) Ensaio: quando a modelagem matemática do comportamento conjunto dos materiais e componentes que constituem o sistema, ou dos sistemas que constituem a estrutura, não for conhecida e consolidada por experimentação, ou não existir norma técnica, permite-se, para edifícios até 05 pavimentos, estabelecer uma resistência última de projeto através de ensaios destrutivos e do traçado do correspondente diagrama carga x deslocamento, conforme indicado no Anexo A da NBR 15.575-2.

4.2.1.2 Deformações ou estados de fissuração do sistema estrutural – (Estado limite de serviço)

- a) Análise do projeto estrutural e memória de cálculo, verificando sua conformidade com as normas brasileiras pertinentes. Nos casos mais gerais, na análise das deformações podem ser consideradas apenas as ações permanentes e acidentais (sobrecargas) características, tomando-se para ψ_g o valor 1,0 e para ψ_q o valor 0,7.

$$S_d = S_{gk} + 0,7S_{qk}$$

- b) Ensaio: quando a modelagem matemática do comportamento conjunto dos materiais e componentes que constituem o sistema, ou dos sistemas que constituem a estrutura, não for conhecida e consolidada por experimentação, ou não existir norma técnica, permite-se estabelecer uma resistência última de projeto através de ensaios destrutivos e do traçado do correspondente diagrama carga x deslocamento, conforme indicado no Anexo B da NBR 15.575-2.

4.2.1.3 Solicitações de montagem ou manutenção: cargas concentradas na cobertura

As deformações sob ação de carga concentrada podem ser determinadas por meio de cálculo estrutural quando as propriedades dos materiais e componentes da cobertura forem conhecidas, ou quando se dispuser de modelos de cálculos apropriados, ou por meio da realização de ensaios.

Os ensaios são realizados em campo ou em laboratório, nas estruturas principais ou secundárias, incluindo-se a análise das ligações, vínculos e acessórios.

4.2.1.4 Cargas concentradas em sistemas de cobertura acessíveis aos usuários

As deformações sob ação de carga concentrada podem ser determinadas por meio de cálculo estrutural quando as propriedades dos materiais e componentes da cobertura forem

conhecidas, ou quando se dispuser de modelos de cálculos apropriados, ou por meio da realização de ensaios.

Os ensaios são realizados em campo ou em laboratório, nas estruturas principais ou secundárias, incluindo-se a análise das ligações, vínculos e acessórios.

4.2.1.5 Resistência a impactos de corpo mole

4.2.1.5.1 Impactos de corpo mole para paredes externas e internas

A verificação da resistência e do deslocamento das paredes deve ser feita por meio de ensaios de impacto de corpo mole a serem realizados em laboratório, em protótipo ou em obra. O corpo-de-prova deve incluir todos os componentes típicos do sistema. Adota-se o método de ensaio de impacto de corpo mole definido na NBR 11675.

4.2.1.5.2 Impactos de corpo-mole para lajes de piso

As verificações da resistência e deslocamento dos elementos estruturais devem ser feitas por meio de ensaios de impacto de corpo mole, realizados em laboratório ou em protótipo ou obra, devendo, o corpo-de-prova, representar fielmente as condições executivas da obra, inclusive tipos de apoio / vinculações, conforme método de ensaio indicado no Anexo C da norma NBR 15575-2.

4.2.1.6 Resistência a impacto de corpo duro

4.2.1.6.1 Impactos de corpo-duro para paredes

A verificação da resistência e indentação provocada pelo impacto de corpo duro deve ser feita por meio de ensaios em laboratório, protótipo ou obra, devendo o corpo-de-prova representar fielmente as condições de obra, inclusive tipos de apoio / vinculações. Adota-se o método de ensaio de impacto de corpo duro definido na NBR 11675, ou no Anexo B da norma NBR 15575-4.

4.2.1.6.2 Impactos de corpo-duro para lajes de piso

Verificação da resistência e depressão provocada pelo impacto de corpo duro, por meio de ensaios em laboratório executados em protótipos ou obra, devendo, o corpo-de-prova, representar fielmente as condições executivas da obra, inclusive tipos de apoio / vinculações, conforme método de ensaio indicado no Anexo D norma NBR 15575-2.

4.2.1.7 Solicitações transmitidas por portas para as paredes

O fechamento brusco da porta deve ser realizado segundo a NBR 8054, enquanto o impacto de corpo-mole deve ser aplicado conforme a NBR 8051. Na montagem da porta para o ensaio, as fechaduras devem ser instaladas de acordo com o que prescreve o anexo O da NBR 14913.

Opcionalmente, esta avaliação poderá ser feita mediante análise de projeto. Entretanto, as observações constantes da premissa de projetos, apresentadas no item 3.1.7, devem constar nos projetos executivos, a serem analisados pela ITA.

4.2.1.8 Resistência à solicitações de cargas de peças suspensas atuantes nos sistemas de vedações verticais

Método de avaliação conforme 7.3.1.1 da NBR 15.575-4

4.2.2 Segurança contra incêndio

4.2.2.1 Dificuldade de inflamação generalizada

A comprovação, dependendo dos materiais de revestimento, acabamento e isolamento, deve ser feita mediante a realização de ensaios conforme a NBR 9442

4.2.2.2 Limitação da densidade ótica de fumaça

A comprovação do índice de densidade ótica de fumaça de materiais de acabamento de paredes e coberturas deve ser feita mediante a realização de ensaios conforme ASTM E 662.

Alguns materiais, como os perfis de PVC de forro, podem ser dispensados da avaliação segundo ASTM E 662, desde que sejam submetidos ao ensaio de acordo com a UBC 26-3.

4.2.2.3 Resistência ao fogo

Análise do projeto estrutural em situação de incêndio (Atendimento às Normas de projeto estrutural, como a NBR 15200 para estruturas de concreto), ou realização de ensaios conforme a NBR 5628, quando o comportamento ao fogo do sistema não for conhecido.

4.2.3 Estanqueidade à água

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

Método de avaliação conforme item 10.1.1.1 da NBR 15.575-4.

Os corpos-de-prova (paredes e janelas) a serem ensaiados devem reproduzir fielmente o projeto, as especificações e características construtivas dos sistemas de vedações verticais externas, janelas e caixilhos, com especial atenção às juntas entre os elementos ou componentes.

Análise de projeto, caso não seja necessária a realização de ensaio.

4.2.3.2 Estanqueidade de vedações verticais internas e externas com incidência direta de água – Áreas molháveis

Realização de ensaio de estanqueidade, conforme método estabelecido na NBR 15.575-4 anexo D, e análise de projeto. Verificar se as premissas constam do projeto executivo.

4.2.3.3 Estanqueidade de juntas (encontros) entre paredes e entre paredes e lajes

Análise de projeto

4.2.3.4 Estanqueidade de laje - piso em contato com o solo

Proceder a inspeção visual a 1 m de distância, em protótipo, ou obra, em execução ou finalizada;

Além disso, é necessária a análise de projeto e verificação das características da laje-piso e do seu respectivo concreto.

4.2.3.5 Estanqueidade do SC

Ensaio de acordo com o método do Anexo D da NBR 15.575-5.

4.2.3.6 Impermeabilidade do sistema de cobertura (SC)

Ensaio de impermeabilidade conforme NBR 5642.

4.2.4 Desempenho térmico

A avaliação do desempenho térmico do sistema construtivo objeto desta diretriz deve ser feita considerando as condições climáticas da região na qual será implantado o edifício e as respectivas características bioclimáticas definidas na NBR 15220-3.

Podem ser adotados três procedimentos alternativos para avaliação da adequação do edifício às diferentes zonas bioclimáticas: Procedimento Simplificado, Procedimento de Simulação e Procedimento de Medição.

Em relação à avaliação do desempenho térmico do sistema construtivo alvo dessa Diretriz, considerando-se que o desempenho térmico global do edifício depende do comportamento interativo das paredes externas e cobertura, um edifício que não atender aos requisitos quando avaliado pelo Procedimento Simplificado, deve ser avaliado por um dos outros dois métodos (Procedimento de Simulação ou Procedimento de Medição).

4.2.4.1 Análise pelo Procedimento Simplificado

4.2.4.1.1 Avaliação das paredes externas do edifício

Verificação do atendimento aos requisitos e critérios estabelecidos para paredes externas e estabelecidos na NBR 15575-4; (Procedimento normativo, conforme NBR 15575-1).

- a) Transmitância térmica: a avaliação da transmitância térmica das paredes externas deve ser feita por meio de cálculos conforme procedimentos especificados na NBR 15220-2.
- b) Capacidade térmica: a avaliação da capacidade térmica das paredes externas deve ser feita por meio de cálculos conforme procedimentos especificados na NBR 15220-2. No caso de paredes que tenham na sua composição materiais isolantes térmicos de condutividade térmica menor ou igual a $0,065 \text{ W}/(\text{m.K})$ e resistência térmica maior que $0,5 (\text{m}^2\text{.K})/\text{W}$, o cálculo da capacidade térmica deve ser feito desprezando-se todos os materiais voltados para o ambiente externo, posicionados a partir do isolante ou espaço de ar.

4.2.4.1.2 Avaliação da cobertura do edifício

- a) Verificação do atendimento aos requisitos e critérios estabelecidos para cobertura, estabelecidos na NBR 15575-5; (Procedimento normativo, conforme NBR 15575-1).
- b) A determinação da transmitância térmica deve ser feita por meio de cálculo, conforme procedimentos apresentados na ABNT NBR 15220-2.

4.2.4.2 Análise pelo Procedimento de Simulação ou de Medição

- a) Procedimento de Simulação: verificação do atendimento aos requisitos e critérios, por meio da simulação computacional do desempenho térmico do edifício; (Procedimento informativo, conforme anexo A da NBR 15575-1).
- b) Procedimento de Medição: verificação do atendimento aos requisitos e critérios por meio da realização de medições em edifícios ou protótipos construídos; (Procedimento informativo, conforme anexo A da NBR 15575-1).

4.2.4.3 Avaliação da área mínima de abertura de ventilação

Análise de projeto

4.2.5 Desempenho acústico

4.2.5.1 Isolação sonora promovida pelos elementos da envoltória – critério para medição em ensaio de campo - $D_{2m,nT,w}$

Método de avaliação segundo item 12.2.1.1 da NBR 15.575-4

4.2.5.2 Isolação sonora promovida pelos elementos da fachada – critério para medição em ensaio de laboratório - R_w

Método de avaliação segundo item 12.2.2.1 da NBR 15.575-4:

Utilizar a Norma ISO 140-3 para a determinação dos valores do índice de redução sonora, R , em bandas de terço de oitava entre 100 Hz e 5 000 Hz.

Utilizar o procedimento especificado na ISO 717-1 para a determinação do valor do índice de redução sonora ponderado, R_w , a partir do conjunto de valores do índice de redução sonora de cada faixa de freqüências.

4.2.5.3 Isolação sonora entre ambientes promovida pelas vedações verticais internas em ensaio de campo - $D_{2m,nT,w}$

Método de avaliação segundo item 12.2.3.1 da NBR 15.575-4

4.2.5.4 Isolação sonora entre ambientes promovida pelas vedações verticais internas em ensaio de laboratório - R_w

Método de avaliação segundo item 12.2.3.1 da NBR 15.575-4.

4.2.5.5 Isolação sonora de lajes de pisos entre unidades habitacionais

Método de avaliação segundo item 12.3.1.1 da NBR 15.575-3 e análise de projeto.

4.2.5.6 Característica acústica quanto a ruídos de impacto em lajes de piso

Método de avaliação segundo item 12.2.1.1 da NBR 15.575-3.

4.2.5.7 Isolação sonora promovida pela cobertura de casas devida a sons aéreos – critério para medição em ensaio de campo - $D_{2m,nT,w}$

Conforme 12.2.1.1 da NBR 15.575-5

4.2.5.8 Isolação sonora promovida pela cobertura – critério para medição em ensaio de laboratório - R_w

Utilizar o procedimento especificado na ISO 717-1

4.2.6 Durabilidade e manutenibilidade

4.2.6.1 Vida útil de projeto dos elementos

Verificação do atendimento aos prazos constantes do Anexo C da NBR 15.575-1 e verificação das intervenções previstas no manual de operação, uso e manutenção fornecido pelo proponente do sistema, incorporador e/ou construtora, bem como evidências das correções.

4.2.6.2 Manutenibilidade dos elementos

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

4.2.6.3 Resistência à corrosão dos perfis metálicos

Determinação da espessura de revestimento de zinco – método da NBR 7397.

4.2.6.4 Resistência à corrosão de dispositivos de fixação

Verificar se o projeto define: proteção contra corrosão (revestimento de zinco ou sistema de pintura), e espessura dessa proteção; além de prevenir o contato entre metais de diferentes potenciais eletrolíticos, evitando corrosão galvânica.

Os parafusos e chumbadores devem ser colocados em câmara de exposição de névoa salina, segundo a ASTM B 117/2007 ou NBR 8094.

4.2.6.5 Proteção contra a corrosão bimetálica – interfaces entre peças metálicas

Análise de projeto

4.2.6.6 Comportamento das juntas entre placas de vedação externas

- Avaliação do comportamento das juntas após ensaio de choque térmico;
- Análise de projetos;
- Inspeção em protótipos, ou obras, em execução ou finalizadas

4.2.6.7 Comportamento das juntas entre placas de vedação internas

- Análise de projetos; e
- Inspeção em protótipos, ou obras, em execução ou finalizadas.

4.2.6.8 Resistência a ação de calor e choque térmico – parede de fachada

Realizar ensaio para averiguar a resistência a choque térmico dos painéis-parede, conforme Anexo E da NBR 15.575-4, considerando um corpo-de-prova de no mínimo 2,40m x altura equivalente ao pé-direito com as juntas características do sistema consideradas nesse corpo-de-prova.

5. Análise global do desempenho do produto

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

6. Controle da qualidade na montagem

O controle da qualidade deve ser realizado pelo proponente na fase de montagem da unidade habitacional. A montagem pode ocorrer tanto no canteiro de obras quanto em unidades industriais, externas ao canteiro. No caso da montagem ocorrer em unidades industriais o controle de aceitação dos materiais ocorrerá nesses locais, e o controle das etapas de montagem ocorrerá tanto nessas unidades quanto no canteiro.

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 33 mostra as atividades a serem controladas pelo produtor, e as tabelas subsequentes mostram os documentos que devem balizar tal controle e a freqüência 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 – contra prova) e verificar a conformidade do procedimento de execução com a prática de controle da empresa.

Tabela 33 – 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 freqüência de controle – ver Tabela 34)
Controle e inspeção das etapas de montagem	Procedimento que conste a verificação das atividades de montagem.

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

Tabela 34 – Controle de aceitação de materiais: métodos e freqüências de avaliação

Item	Material/ componente	Requisito	Método de avaliação	Amostragem/ Freqüência de inspeção	
1 <i>Perfis metálicos</i>					
1.1	Espessura dos perfis	Especificação de projeto	Conferência com micrômetros	Lote de perfis recebido em obra	
1.2	Tipo e espessura do revestimento de proteção	Z275 ou Z350, ou AL180	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*, e conferência em obra (método magnético)	Lote de perfis recebido em obra	
2 <i>Placas cimentícias</i>					
2.1	Aspecto	Ausência de ondulações	Inspeção visual	Lote recebido na obra	
2.2	Tolerâncias geométricas	Conforme NBR 15.498	Conferência com uso de trena		
2.3	Resistência mecânica, absorção de água e variação higroscópica	Especificação de projeto	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*		
3 <i>Siding de PVC</i>					
3.1	Tolerâncias geométricas	Conforme norma técnica pertinente	Conferência com uso de trena	Lote recebido na obra	
3.2	Cor (antes e após exposição ao envelhecimento acelerado)	Especificação de projeto	Inspeção visual		
3.3	Resistência à tração	Especificação de projeto	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*		
3.4	Resistência ao impacto (antes e após envelhecimento acelerado)	Especificação de projeto			
4 <i>Chapas de gesso para drywall</i>					
4.1	Aspecto	Ausência de ondulações e manchas	Inspeção visual	Aceitar somente chapas qualificadas	

4.1	Tolerâncias geométricas	NBR 14715	Conferência com uso de trena	no PSQ
4.2	Resistência mecânica e absorção de água	Especificação de projeto	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	
5	Chapas de OSB			
5.1	Tolerâncias geométricas	Conforme norma técnica pertinente	Conferência com uso de trena	Lote recebido na obra
5.2	Inchamento da chapa e resistência à flexão	Conforme especificação de projeto e EN 300	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	
5.3	Resistência ao ataque de fungos e cupins, para chapas com função estrutural (elemento de contraventamento)	Conforme especificação de projeto e EN 300	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	
6	Selantes – material de preenchimento de juntas visíveis			
6.1	Alongamento e Fator de acomodação	Conforme especificação de projeto	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	Lote recebido na obra
6.2	Dureza			
6.3	Resistência ao UV			
7	Massa para juntas dissimuladas			
7.1	Teor de resina	Conforme especificação de projeto	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	Lote recebido na obra
8	Fita de tela de fibra de vidro			
8.1	Dimensões	Conforme especificação de projeto	Conferência/ medição com trena	Lote recebido na obra
8.2	Resistência à tração	Conforme especificação de projeto	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	
9	Absorventes acústicos			
9.1	Tipo de material	Conforme especificação de projeto	Inspeção visual	Lote recebido na obra
9.2	Espessura			
10	Barreira impermeável			
10.1	Gramatura	Conforme especificação de projeto	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	Lote recebido na obra
10.2	Passagem de vapor			
10.3	Absorção de água			
11	Sistema de fixação – Parafusos e chumbadores			
11.	Tipo	Conforme especificação de projeto	Relatório de ensaio ou certificado de conformidade*	Lote recebido na obra
11.2	Tipo de proteção contra corrosão			

* Os relatórios de ensaio e certificados de conformidade devem ser de terceira parte

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

6.2 Controle da montagem em canteiro de obras

A Tabela 35 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 35 – Exemplo das principais atividades a verificar durante a montagem – parede

Item	Etapas	Requisito	Método de avaliação
1	marcação da obra	Conforme especificação de projeto (projeto executivo e projeto para produção)	Inspeção visual baseada em projeto e procedimento de execução
2	nivelamento do terreno e marcação da fundação		
3	Concretagem da fundação		
4	marcação do eixo das paredes externas		
5	Execução de detalhe que evite o contato do perfil-guia com umidade		
6	posicionamento e fixação preliminar de alinhamento de perfis-tipo guia sobre fundação		
7	fixação definitiva dos perfis tipo-guia à fundação (emprego de chumbadores)		
8	posicionamento dos perfis tipo montante e tipo guia, formando quadros metálicos		
9	fixação dos quadros metálicos de canto		
10	posicionamento e fixação dos elementos de contraventamento		
11	colocação e fixação dos caixilhos aos perfis metálicos (montantes) da estrutura das paredes		
12	vedação das juntas entre marcos de janela e parede		
13	tratamento das juntas		
14	Proteção contra água-de-chuva dos materiais durante o armazenamento		
15	Controle/medidas visando dificultar que os elementos/materiais tenham contato com umidade durante a montagem		

Depois de finalizada a montagem é necessária realizar 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.

practices guide



American
Iron and Steel
Institute

Code of Standard Practice for Cold-Formed Steel Structural Framing

Committee on Framing Standards

2006 EDITION

with Commentary

Endorsed by Association of the Wall and
Ceiling Industries, Steel Framing Alliance,
and Steel Stud Manufacturers Association



Steel Framing Alliance™



Code of Standard Practice for Cold-Formed Steel Structural Framing

**September 2006
Practice Guide CF06-1**

Committee on Framing Standards

**American Iron and Steel Institute
1140 Connecticut Avenue, NW
Washington, DC 20036**

DISCLAIMER

The material contained herein has been developed by the American Iron and Steel Institute Committee on Framing Standards. The Committee has made a diligent effort to present accurate, reliable, and useful information on trade practices for fabrication and installation of cold-formed steel structural framing. The Committee acknowledges and is grateful for the contributions of the numerous engineers, manufacturers, contractors and others who have contributed to the body of knowledge on the subject. Specific references are included in the *Code of Standard Practice* document.

With anticipated improvements in understanding of the behavior of cold-formed steel framing and the continuing development of new technology, this material will become dated. It is anticipated that AISI will publish updates of this material as new information becomes available, but this cannot be guaranteed.

No conflict between this *Code of Standard Practice* and any legal building regulation is intended. This *Code of Standard Practice* is intended only to supplement and amplify such legal building regulations and laws.

The materials set forth herein are for general purposes only. They are not a substitute for competent professional advice. Application of this information to a specific project, particularly if included as part of a contract, should be reviewed by competent legal counsel. Anyone making use of the information set forth herein does so at their own risk and assumes any and all liability arising there from.

1st Printing - September 2006

Copyright American Iron and Steel Institute 2006

PREFACE

The American Iron and Steel Institute Committee on Framing Standards has developed this *Code of Standard Practice for Cold-Formed Steel Structural Framing* [*Code of Standard Practice*] to address trade practices for design, fabrication and installation of *cold-formed steel structural framing* products.

This *Code of Standard Practice*, as revised to date, defines and sets forth accepted norms of good practice and has been developed and reviewed by a peer committee of the *cold-formed steel structural framing* industry. The practices defined in this *Code of Standard Practice* are the commonly accepted standards of custom and usage for *cold-formed steel structural framing* fabrication and installation. This voluntary document is intended to be used by *owner's representatives, design professionals, contractors, construction managers, suppliers, manufacturers, installers* and others on individual projects that utilize *cold-formed steel structural framing*.

This *Code of Standard Practice* is not applicable to *non-structural members*, including but not limited to interior drywall framing, which is addressed by ASTM C645 and C754, or *structural steel*, *structural steel joists*, *steel deck*, *metal building systems* or *rack structures*, which are addressed by *AISC, SJI, SDI, MBMA* and *RMI*, respectively.

The Committee acknowledges and is grateful for the numerous engineers, manufacturers, contractors and others who have contributed to the body of knowledge on the subject. The Committee wishes to also express their appreciation for the support of the Association of the Wall and Ceiling Industries (AWCI) International, Steel Framing Alliance (SFA) and Steel Stud Manufacturers Association (SSMA).

The first edition of this *Code of Standard Practice* was published in 2005. This 2006 Edition includes new provisions on *revisions*, the *RFI* process, contract price adjustment and scheduling. A non-mandatory commentary, shown in gray boxes throughout the document, is also added to provide background and further explanation for the corresponding provisions.

AISI COMMITTEE ON FRAMING STANDARDS

Richard Haws, <i>Chairman</i>	NUCONSTEEL
Steve Fox, <i>Vice Chairman</i>	Canadian Sheet Steel Building Institute
Jay Larson, <i>Secretary</i>	American Iron and Steel Institute
Don Allen	Steel Stud Manufacturers Association
Bill Babich	Alpine Engineered Products
John Butts	John F. Butts & Associates
Brad Cameron	Keymark Engineering
Nader Elhajj	NAHB Research Center
Jeff Ellis	Simpson Strong-Tie
Ray Frobosilo	Super Stud Building Products
Michael Gardner	Gypsum Association
Stephen Gatto	Compass International
Greg Greenlee	USP Structural Connectors
John Heydon	Heydon Building Systems
Jeff Klaiman	ADTEK Engineers
Roger LaBoube	University of Missouri-Rolla
John Matsen	Matsen Ford Design Associates
Michael Meek	Allied Studco
Kenneth Pagano	Scosta Corporation
Mike Pellock	Aegis Metal Framing
Nabil Rahman	The Steel Network
Greg Ralph	Dietrich Industries
Gary Rolih	Consultant
Ben Schafer	Johns Hopkins University
Reynaud Serrette	Santa Clara University
Fernando Sesma	California Expanded Metal Products
Sutton Stephens	Kansas State University
Tom Trestain	T.W.J. Trestain Structural Engineering
Steven Walker	Steven H. Walker, P.Eng.
Lei Xu	University of Waterloo
Rahim Zadeh	Marino\Ware

CODE OF STANDARD PRACTICE SUBCOMMITTEE

Jeff Klaiman, <i>Chairman</i>	ADTEK Engineers
Jay Larson, <i>Secretary</i>	American Iron and Steel Institute
Don Allen	Steel Stud Manufacturers Association
Bill Babich	Alpine Engineered Products
Nader Elhajj	NAHB Research Center
Kirk Grundahl	WTCA's Cold-Formed Steel Council
Richard Layding	NUCONSTEEL
Kenneth Pagano	Scosta Corporation
Wei Pei	Wei Pei Structural Engineers
Mike Pellock	Aegis Metal Framing
Nabil Rahman	The Steel Network
Greg Ralph	Dietrich Industries
Fernando Sesma	California Expanded Metal Products
Steven Walker	Steven H. Walker, P.Eng.
Rahim Zadeh	Marino\Ware

AISI also acknowledges the following individuals who helped develop this document.

Brent Allen	South Texas Drywall
John Carpenter	Alpine Engineered Products (retired)

TABLE OF CONTENTS
CODE OF STANDARD PRACTICE
FOR
COLD-FORMED STEEL STRUCTURAL FRAMING

DISCLAIMER	ii
PREFACE.....	iii
AISI COMMITTEE ON FRAMING STANDARDS	iv
CODE OF STANDARD PRACTICE SUBCOMMITTEE.....	v
A. GENERAL	1
A1 Scope	1
A2 Definitions	1
A3 Referenced Documents	5
A4 Responsibility for Design	6
B. CLASSIFICATION OF MATERIALS	8
B1 Definition of Cold-Formed Steel Structural Framing.....	8
B2 Other Items.....	8
C. CONTRACT DOCUMENTS.....	10
C1 Responsibilities	10
C2 Limit of Responsibility	11
C3 Jurisdiction	11
C4 Discrepancies	11
C5 Revisions.....	11
D. INSTALLATION DRAWINGS.....	13
D1 Owners Responsibility.....	13
D2 Component Manufacturer and/or Installer Responsibility	13
D3 Review Process	14
D4 Responsibility.....	14
E. MATERIALS	16
E1 Structural Members.....	16
E2 Fasteners and Connection Hardware.....	16
E3 Preparation of Material.....	16
E4 Member Identification	16
E5 Special Marking	16
E6 Camber.....	16
F. INSTALLATION	17
F1 Scope	17
F2 Site Conditions.....	17
F3 Delivery, Handling and Storage of Materials.....	17
F4 Field Modifications and Repairs	18
F5 Installation Tolerances	18
G. QUALITY CONTROL.....	19
G1 General.....	19
G2 Material Inspection.....	19
G3 Workmanship	19

H. CONTRACTUAL RELATIONS.....	20
H1 Presentation of Proposals	20
H2 Acceptance of Proposals.....	20
H3 Terms of Payment	20
H4 The RFI Process.....	20
H5 Revisions to the Contract Documents	21
H6 Change Orders.....	21
H7 Contract Price Adjustment.....	21
H8 Scheduling.....	21

This Page Intentionally Left Blank

CODE OF STANDARD PRACTICE FOR COLD-FORMED STEEL STRUCTURAL FRAMING

A. GENERAL

A1 Scope

In the absence of specific instructions to the contrary in the *contract documents*, the trade practices that are defined in this *Code of Standard Practice* shall govern the design, fabrication and installation of *cold-formed steel structural framing*.

Commentary:

The practices defined in this *Code of Standard Practice* are the commonly accepted standards of custom and usage for the fabrication and installation of *cold-formed steel structural framing*, which generally represent the most efficient approach. This *Code of Standard Practice* is not intended to define a professional standard of care for the *owner's representatives* or change the duties and responsibilities of the *owner, contractor, design professionals* (i.e., architect or *structural engineer-of record*) from those set forth in the *contract documents*. Nor does it assign to the *owner or design professionals* any duty or authority to undertake responsibility inconsistent with the provisions of the *contract documents*.

Commentary:

This *Code of Standard Practice* is not applicable to *non-structural members*, including but not limited to interior drywall framing, which is addressed by ASTM C645 and C754, or *structural steel*, structural steel joists, steel deck, *metal building systems* or rack structures, which are addressed by AISC, SJI, SDI, MBMA and RMI, respectively. An extended list of non-applicable items is given in Section B2.

A2 Definitions

Where the following terms appear in this *Code of Standard Practice* in italics they shall have the meaning herein indicated. Where terms are not included, such terms shall have ordinary accepted meaning in the context for which they are intended.

AISC. American Institute of Steel Construction.

AISI. American Iron and Steel Institute.

Applicable Building Code. Building code under which the building is designed.

Approved. Approved by a building official or *design professional*.

Base Steel Thickness. The thickness of bare steel exclusive of all coatings.

Blocking. C-shaped track, break shape, or flat strap material attached to *structural members*, flat strap or sheathing panels to transfer shear forces.

Bracing. Structural elements that are installed to provide restraint or support (or both) to other framing members so that the complete assembly forms a stable structure.

CASE. Council of American Structural Engineers.

Clarification. An interpretation of the *contract documents* that have been *released for construction*, providing an explanation that neither revises the information that has been *released for construction* nor alters the cost or schedule of performance of the work.

Cold-Formed Sheet Steel. Sheet steel or strip steel that is manufactured by (1) press braking blanks sheared from sheets or cut length of coils or plates, or by (2) continuous roll forming of cold- or hot-rolled coils of sheet steel; both forming operations are performed at ambient room temperature, that is, without any addition of heat such as would be required for hot forming.

Cold-Formed Steel. See *Cold-Formed Sheet Steel*.

Cold-Formed Steel Structural Framing. The elements of the structural frame, as given in Section B1 of this *Code of Standard Practice*.

Component Assembly. A fabricated assemblage of *cold-formed steel structural members* that is manufactured by the *component manufacturer*, which may also include *structural steel framing*, sheathing, insulation or other products.

Component Design Drawing. The written, graphic and pictorial definition of an individual *component assembly*, which includes engineering design data.

Component Designer. The individual or organization responsible for the engineering design of *component assemblies*. Also referred to as *truss designer* on projects involving *trusses*, but hereinafter will be referred to as *Component Designer*.

Component Manufacturer. The individual or organization responsible for the manufacturing of *component assemblies* for the project. Also referred to as *truss manufacturer* on projects involving *trusses*, but hereinafter will be referred to as *Component Manufacturer*.

Component Placement Diagram. The illustration supplied by the *component manufacturer* identifying the location assumed for each of the *component assemblies* which references each individually designated *component design drawing*.

Construction Manager. The individual or organization designated by the *owner* to issue contracts for the construction of the project and to purchase products.

Contract Documents. The documents, including, but not limited to, *plans* and *specifications*, which define the responsibilities of the parties involved in bidding, purchasing, designing, supplying, and installing *cold-formed steel framing*.

Contractor. The individual or organization that is contracted to assume full responsibility for the construction of the structure.

Design Load. Applied *load* determined in accordance with either *LRFD load combinations* or *ASD load combinations*, whichever is applicable.

Design Professional. An individual who is registered or licensed to practice their respective design profession as defined by the statutory requirements of the state, province or territory in which the project is to be constructed.

Discrepancy. Any conflicts or omissions within the *contract documents*, or conflicts between the *contract documents* and *applicable building codes*, standards of good engineering or industry practice.

Drawings. See *Plans* and *Installation Drawings*.

Embedded Anchor. A structural anchor or device (bolt, strap, plate, etc.) intended for fastening *cold-formed steel structural framing* to masonry or concrete that is installed prior to hardening of the grout or concrete.

Framing Contractor. See *installer*.

Framing Material. Steel products, including but not limited to *structural members* and *prefabricated structural assemblies*, ordered expressly for the requirements of the project.

General Contractor. See *Contractor*.

Installation Drawings. Drawings that show the location and installation of the *cold-formed steel structural framing*.

Installer. Party responsible for the installation of *cold-formed steel* products.

Commentary:

While this *Code of Standard Practice* was patterned after a similar document by the AISC, care was taken to use terminology to avoid confusion between material suppliers, fabricators and trades. Therefore, the term *installer* is used in reference to *cold-formed steel structural framing* versus the term *erector* typically used in reference to *structural steel*.

Lateral Force Resisting System. The *structural* elements and connections required to resist racking and overturning due to wind and/or seismic forces imposed upon the structure in accordance with the *applicable building code*.

Material Supplier. An individual or entity responsible for furnishing *framing materials* for the project.

MBMA. Metal Building Manufacturers Association.

Metal Building System. A complete integrated set of mutually dependent components and assemblies that form a building. As defined by the MBMA, a *metal building system* includes the primary and secondary framing, covering, and accessories, all of which are manufactured to permit inspection on site prior to assembly or installation.

Non-Structural Member. A member in a steel framed assembly which is limited to a transverse (out-of-plane) load of not more than 10 lb/ft² (480 Pa), a superimposed axial load, exclusive of sheathing materials, of not more than 100 lb/ft (1460 N/m), or a superimposed axial load of not more than 200 lbs (890 N).

Owner. The individual or entity organizing and financing the design and construction of the project.

Owner's Representative. The *owner* or individual designated contractually to act for the *owner*.

Owner's Representative for Construction. The *owner* or the entity that is responsible to the *owner* for the overall construction of the project, including its planning, quality and completion. This is usually the *contractor*, *construction manager* or similar authority at the job site.

Owner's Representative for Design. The *owner* or the entity that is responsible to the *owner* for the overall structural design of the project. Also referred to as *building designer*, but hereinafter will be referred to as *Owner's Representative for Design*. This is usually the *Structural Engineer-of-Record*.

Plans. Drawings prepared by the *design professional* for the *owner* of the project. These drawings include but are not limited to floor plans, framing plans, elevations, sections, details and schedules as necessary to define the desired construction.

Post-installed Anchor. A structural anchor or device (bolt, clip, angle, bracket, etc.) intended for fastening *cold-formed steel structural framing* to hardened masonry or concrete. For anchorage to concrete, these anchors are installed after the concrete has achieved sufficient stiffness to be sawn or drilled.

Receiving Entity. The individual or entity responsible to the *owner's representative for construction* for accepting or rejecting furnished *framing materials*, and proper storage of received *framing materials* on the job site.

Release for Construction. The release by the *owner's representative*, permitting the *component manufacturer and/or installer* to commence work under the contract, including ordering *framing material* and preparing *installation drawings*.

Revision. An instruction or directive providing information that differs from information that has been *released for construction*. A *revision* may, but does not always, impact the cost or schedule of performance of the work.

RFI. Request for Information. A written request for information or *clarification* generated during the bidding, design or construction phases of the project.

RMI. Rack Manufacturers Institute.

SDI. Steel Deck Institute.

Specialty Designer. The *design professional*, individual or organization having responsibility for the design of the specialty items. This responsibility shall be in accordance with the state's, province's or territory's statutes and regulations governing the professional registration and certification of architects or engineers. Also referred to as *component designer*, specialty engineer, delegated engineer, design engineer, registered engineer, and engineer, but hereinafter will be referred to as *Specialty Designer*. The requirement for a *Specialty Designer* is typically called out on architectural *specifications* or structural general notes. The *Specialty Designer* is typically not the *Structural Engineer-of-Record*.

Shop Drawings. Drawings for the production of individual *component assemblies* for the project.

Specifications. Written instructions, which, with the *plans*, define the materials, standards, design of the products, and workmanship expected on a construction project.

SJI. Steel Joist Institute.

SSMA. Steel Stud Manufacturers Association.

Standard Cold-Formed Steel Structural Shapes. *Cold-formed steel structural members* that meet the requirements of the SSMA Product Technical Information or AISI North American Standard for Cold-Formed Steel Framing – Product Data.

Commentary:

The AISI North American Standard for Cold-Formed Steel Framing – Product Data was introduced in 2006. While the industry is encouraged to migrate to this new document, it is recognized that the SSMA document is also applicable and has widespread acceptance.

Structural Engineer-of-Record. The *design professional* who is responsible for sealing the *contract documents*, which indicates that he or she has performed or supervised the analysis, design and document preparation for the structure and has knowledge of the requirements for the load-carrying structural system.

Structural Member. A member that resists *design loads*, as required by the *applicable building code*, except when defined as a *non-structural member*.

Structural Steel. The elements of the structural frame defined as *structural steel* by AISC in the Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges.

Sub-Contractor. The individual or organization with whom a *contractor* has contracted to furnish, install and/or install a portion of the project.

Submittals. Items required by the *contract documents* to be submitted by the *contractor or sub-contractor*. These include but are not limited to *component design drawings*, *component placement diagrams* and/or *installation drawings*. *Submittals* are usually not a part of the *contract documents* but are a work effort requirement of the documents.

Truss. A coplanar system of *structural members* joined together at their ends usually to construct a series of triangles that form a stable beam-like framework. See *component assembly*.

Truss Designer. Also referred to as *truss engineer*, *design engineer* and *registered engineer*, but hereinafter referred to as *truss designer*, is an individual or organization responsible for the design of *cold formed steel trusses*.

Truss Manufacturer. An individual or organization engaged in the manufacturing of site-built or in-plant *trusses*.

A3 Referenced Documents

The following documents or portions thereof are referenced within this *Code of Standard Practice* and shall be considered part of the requirements of this document.

1. AIA 201, *General Conditions of the Contract for Construction* (1997), American Institute of Architects, Washington, DC.
2. AISI GP-2004, *Standard for Cold-Formed Steel Framing – General Provisions*, American Iron and Steel Institute, Washington, DC.
3. AISI TRUSS-2004, *Standard for Cold-Formed Steel Framing – Truss Design*, American Iron and Steel Institute, Washington, DC.
4. AISI PRODUCT-2006, *North American Standard for Cold-Formed Steel Framing – Product Data*, American Iron and Steel Institute, Washington, DC.
5. ASTM A1003/A1003M-05, *Standard Specification for Sheet Steel, Carbon, Metallic and Non-Metallic Coated for Cold-Formed Framing Members*, ASTM International, West Conshohocken, PA.
6. ASTM A780-01, *Standard Practice for Repair of Damaged and Uncoated Areas of Hot-Dip Galvanized Coatings*, ASTM International, West Conshohocken, PA.
7. ASTM C645-06, *Standard Specification for Nonstructural Steel Framing Members*, ASTM International, West Conshohocken, PA.
8. ASTM C754-04, *Standard Specification for Installation of Steel Framing Members to Receive Screw-Attached Gypsum Panel Products*, ASTM International, West Conshohocken, PA.

9. ASTM C955-06, *Standard Specification for Load-Bearing (Transverse and Axial) Steel Studs, Runners (Tracks), and Bracing or Bridging for Screw Application of Gypsum Panel Products and Metal Plaster Bases*, ASTM International, West Conshohocken, PA.
10. SSMA, *Product Technical Information*, 2001 Edition, Steel Stud Manufacturers Association, Chicago, IL.

A4 Responsibility for Design

Commentary:

Prior to this *Code of Standard Practice*, design responsibilities for *component assemblies* were defined in several overlapping industry documents, which included the AISI *Standard for Cold-Formed Steel Framing – Truss Design*, LGSEA Council Technical Note 551f on *Specifying Trusses*, and STCA *Standard Practices and Recommended Guidelines on Responsibilities for Construction using Cold-Formed Steel Trusses and Components*. Where the AISI *Standard for Cold-Formed Steel Framing – Truss Design* is referenced by the *applicable building code*, those responsibilities would be legally binding unless modified. However, design responsibilities for other types of *cold-formed steel structural framing* were only partially defined in several CASE documents, which included the *National Practice Guidelines for Structural Engineer of Record* and *National Practice Guidelines for Specialty Structural Engineers*.

Commentary:

A key point of this *Code of Standard Practice* and the documents used in its development is that although design may be delegated, the *structural engineer-of-record* is responsible for the overall structural integrity of the system when completed.

A4.1 The *design professionals* are responsible for the suitability and adequacy of all aspects of design. The *design professionals* and/or the *owner* shall have a right to solicit designs, *plans*, *specifications* and/or data from the *component manufacturer*, *installer* and/or *specialty designer*, but the responsibility for the safety of the structure, property and conformance to *applicable building codes* and standards remains with the *design professionals* of record.

A4.2 If the *contract documents* require that the *installer* and/or *specialty designer* prepare designs, *plans* and/or *specifications*, the *contract documents* shall state clearly and precisely the exact requirements, including all *applicable building codes* and design requirements and all other regulatory requirements. The *design professional* of record assumes the responsibility for these designs. The *design professionals* of record shall confirm that the effect of the *specialty designer's* work conforms to the intent of the *structural engineer of record* on the overall project. The *design professional* of record shall coordinate the work of all the *specialty designers* with the *design professionals'* work and/or that of other *specialty designers* to ensure compatibility and integrate the connection and conformity of the components designed by the different *specialty designers*. This coordination includes, but is not limited to, addressing the forces and reactions as identified by the *specialty designer* that are transmitted to those elements of the structure that are not designed by the *specialty designer*.

A4.3 If the *contract documents* specify *trusses*, the design responsibilities defined in the *AISI Standard for Cold-Formed Steel Framing - Truss Design* shall apply. If the *contract documents* specify *component assemblies* other than *trusses*, the *contract documents* shall define the responsibility for design of the *component assemblies*. If the *contract documents* require that the *component manufacturer* be responsible for the design of the *component assemblies*, the *contract documents* shall state clearly and precisely the exact requirements, including all *applicable building codes* and design requirements and all other regulatory requirements. The *owner's representative for design* assumes the responsibility for these designs.

Commentary:

For *lateral force resisting systems*, the design responsibilities of the *structural engineer-of-record* include but are not limited to design of roof/floor diaphragms, lateral load transferring elements (sometimes referred to as shear transfer bracing), main lateral force resisting elements and foundations, as well as compliance of the overall structure with *applicable building codes*.

When the design of lateral load transferring elements is to be performed by a *specialty designer* or *component designer*, the *structural engineer-of-record* must specify the following:

- (1) magnitude of lateral load to be transferred;
- (2) load path (i.e., where loads originate and where they are to be transferred);
- (3) bearing material and conditions; and
- (4) any special requirements for the design of the transferring elements.

The *structural engineer-of-record* must also provide for the following in the design and detailing of the building:

- (1) horizontal, vertical or other deflection due to lateral loads; and
- (2) support and anchorage accommodating horizontal and vertical reactions due to lateral loads.

A4.4 If the *owner* chooses not to hire a *design professional*, the *owner* is responsible for the suitability, adequacy and legality of all aspects of design in the *plans and specifications*. In this case, the *owner* is responsible for the review and approval of *submittals*.

A4.5 The *contractor* or *sub-contractor* shall not be required to provide professional services which constitute the practice of architecture or engineering unless such services are specifically required by the *contract documents* for a portion of the work or unless the *contractor* or *sub-contractor* needs to provide such services in order to carry out the *contractor's* or *sub-contractor's* responsibilities for construction means, methods, techniques, sequences and procedures.

Commentary:

The provisions of Section A4.5 were based AIA 201 Section 2.12.10; however, references to the *contractor* were expanded to include both the *contractor* and *sub-contractor*.

B. CLASSIFICATION OF MATERIALS

B1 Definition of Cold-Formed Steel Structural Framing

Cold-formed steel structural framing shall consist of the elements of the structural frame that are shown in the *contract documents*, essential to support the design loads and described as:

- *Cold-formed steel structural members.*
- *Cold-formed steel component assemblies.*
- *Bracing and blocking* necessary for the *cold-formed steel structural framing* or to provide stability for *cold-formed steel structural members*.
- Connection methods, hardware (fasteners, connectors, and *post-installed anchors*) and processes necessary for the installation of *cold-formed steel structural framing*.
- *Lateral force resisting system.*
- Welding materials and processes related to the fabrication or installation of *cold-formed steel structural framing*.

Commentary:

The items listed in Section B1 are normally fabricated and/or installed by the *component manufacturer* or *installer*, and thereby defines the scope of this *Code of Standard Practice*.

B2 Other Items

Cold-formed steel structural framing shall not include other items that are not generally described in Section B1, even where such items are shown in the structural *plans* or are attached to the *cold-formed steel structural framing* unless specifically identified by item in the *contract documents*. Other items include but are not limited to:

- Awnings.
- Blocking for other attachments, such as door, window, cabinet, handrail, plumbing, awnings, storefront, glazing and other systems.
- Building cleaning equipment and equipment anchor support.
- Cables for permanent *bracing* or suspension systems.
- *Cold-formed steel concrete form decking.*
- *Cold-formed steel floor decking.*
- *Cold-formed steel non-structural framing.*
- *Cold-formed steel roof decking.*
- *Cold-formed steel wall sheathing*, except as part of a *lateral force resisting system*.
- Chimney support framing.
- Concrete slab edge forms.
- Drywall and plaster trims and accessories.
- Eave struts deployed as a component of a *metal building system*.
- Edge angles, plates, embeds and *structural steel supports* necessary for the support of suspended *cold-formed steel structural framing*.
- *Embedded anchors.*
- Expansion and control joints.
- Fastening systems for ceiling, wall, floor and roof sheathing materials.
- Fire, smoke and draft stopping.
- Flagpole support framing.
- Girts deployed as a component of a *metal building system*.

- Handrails and handrail support members.
- Insulation products.
- Interior drywall (*non-structural*) framing.
- Mechanical equipment support framing.
- *Metal building systems*.
- Metal panels deployed as a component of a *metal building system*.
- Miscellaneous metal.
- Opening framing, if made from other than *standard cold-formed steel structural shapes*.
- Open-web steel joists.
- Plaster lathing, except where included with a *prefabricated structural assembly*.
- Purlins deployed as a component of a *metal building system*.
- Sheathing, unless part of a *prefabricated structural assembly*.
- Stairs, stair landings and stair railings.
- Stair component support framing.
- *Structural steel framing*.
- *Structural steel* lintels, if job-site installed.
- *Structural steel* plate.
- Support framing for cables.
- Support framing for sign structures.
- Suspended ceiling systems, proprietary or pre-engineered.
- Window washing supports.

Commentary:

The items listed in Section B2 are normally not fabricated and/or installed by the *component manufacturer or installer*. When such items are contracted to be provided by the *component manufacturer or installer*, coordination will normally be required between the *component manufacturer or installer* and other material suppliers and trades.

C. CONTRACT DOCUMENTS

Commentary:

Contract documents vary greatly in complexity and completeness. Nonetheless, the *component manufacturer* and/or *installer* must be able to rely upon the accuracy and completeness of the *contract documents*. This allows the *component manufacturer* and/or *installer* to provide the *owner* with bids that are adequate and complete.

Commentary:

One of the *owner's* responsibilities is to ensure proper communication of all facts throughout the planning and construction phases of the project between all parties involved. The *contract documents* (i.e., architectural plans, structural plans, *specifications* and structural notes) are the primary method of communication. It is the *owner's* responsibility to properly define the scope of work. When the *owner* releases *plans* or *specifications* for construction, the *component manufacturer* and/or *installer* rely on the fact that these are the *owner's* requirements for his project.

Commentary:

Critical requirements that are necessary to protect the *owner's* interest, that affect the integrity of the structure or that are necessary for the *component manufacturer* and/or *installer* to proceed with their work must be included in the *contract documents*. In some cases, however, the *owner* can benefit when reasonable latitude is allowed in the *contract documents* for alternatives that can reduce cost without compromising quality.

C1 Responsibilities

C1.1 The *owner's representative* shall furnish to the *component manufacturer* and/or *installer* a set of *contract documents* of current issue including addenda showing the type of support supplied, method of attachment, correct dimensions, and required size and spacing.

C1.2 If *contract documents* are not available, the *owner's representative* shall provide complete information as specified in Section A4.2.

C1.3 The *contract documents* may require the *component manufacturer* and/or *installer* to submit a complete design for *approval* prior to the commencement of construction. In the process of this submittal, the *component manufacturer* and/or *installer* shall bring to the attention of the *owner's representative*, any conflicts within the construction documents. The *owner's representative*, must present clear instructions to the *component manufacturer* and/or *installer* on how to resolve each conflict. Changes resulting from such conflicts shall be handled in accordance with Section H6.

C1.4 Architectural *plans* shall be legible, shall indicate the design intent of *cold-formed steel structural framing*, and shall include at a minimum the location of *cold-formed steel structural framing*, constraints on member size (e.g., web depth), wall and other assembly types, non-standard spacing and location requirements.

C1.5 Structural *plans* shall show the *structural member* locations, sizes, reinforcing and connections in sufficient scale and detail to enable the construction of the building in a reasonable sequence by a competent *contractor* experienced in the techniques of construction for the specified materials. Structural *plans* may refer to architectural *plans* for dimensions, where appropriate. Elevations, sections and details should be of appropriate scale, number

and extent to portray clearly the relationship of members to each other and their interconnection(s). Care should be taken to determine that details noted "typical" are applicable to the project or condition being portrayed.

C2 Limit of Responsibility

The *owner's* construction documents are assumed to be correct in all details, and the *component manufacturer's* and/or *installer's* responsibility is limited to furnishing products in accordance with these documents and this *Code of Standard Practice*. Any change to these *contract documents* must be authorized in writing by the *owner's representative*.

Commentary:

It should not be the responsibility of the *component manufacturer* or the *installer* to compare the *contract documents* (i.e., architectural plans, structural plans, specifications and structural notes) against each other in order to verify consistency. This is the responsibility of the *owner* or the *owner's representative(s)*.

C3 Jurisdiction

Where state and local boards or other regulatory agencies have jurisdiction, the *owner* is to indicate such information in the *contract documents*.

C4 Discrepancies

When a *discrepancy* is discovered in the *contract documents* in the course of work by the *contractor*, *component manufacturer*, *installer* and/or any other parties involved with the construction, the entity finding the discrepancy shall promptly notify the *owner's representative for construction* so that the *discrepancy* can be resolved by the *owner's representative for design*. Such resolutions shall be timely so as not to affect the work of the *component manufacturer* and/or *installer*. Changes resulting from such *discrepancies* shall be handled in accordance with Section H6.

Commentary:

While it is the responsibility of the *component manufacturer* and/or *installer* to report any *discrepancies* that are discovered in the *contract documents*, it is not the responsibility of the *component manufacturer* and/or *installer* to discover *discrepancies*, including those that are associated with the coordination of the various disciplines. The quality of the *contract documents* is the responsibility of the entities that produce those documents.

C5 Revisions

Revisions to the *contract documents* shall be made either by issuing new *contract documents* or by reissuing the existing *contract documents*. In either case, all *revisions*, including *revisions* that are communicated through responses to *RFIs* (see Section H4) or the review process (see Section D3), shall be clearly and individually indicated in the *contract documents*. If new *contract documents* are issued due to *revisions*, the parties issuing the new *contract documents* shall submit them to the *owner* or the *owner's representative* for distribution. The *contract documents* shall be dated and identified by *revision number*. Revised *contract documents* shall be identified by the same number throughout the duration of the project, regardless of the *revision*. See also Section H6.

Commentary:

Revisions to the *contract documents* can be made by issuing sketches and supplemental information separate from the *contract documents*. These sketches and supplemental information become amendments to the *contract documents* and are considered new *contract documents*. All sketches and supplemental information must be uniquely identified with a number and date as the latest instructions until such time as they may be superseded by new information. When *revisions* are made by revising and re-issuing the existing *contract documents*, a unique revision number and date must be added to those documents to identify that information as the latest instructions until such time as they may be superseded by new information. The same unique *drawing number* must identify each *drawing* throughout the duration of the project so that *revisions* can be properly tracked, thus avoiding confusion and miscommunication among the various entities involved in the project. When *revisions* are communicated through the annotation of *submittals*, such changes must be confirmed in writing by one of the aforementioned methods. This written confirmation is imperative to maintain control of the cost and schedule of a project and to avoid potential errors in fabrication and installation.

D. INSTALLATION DRAWINGS

D1 Owners Responsibility

D1.1 When the project is *released for construction*, the *owner's representative* shall provide complete *contract documents* and relevant information, including addenda and other related drawings such as window shop drawings and architectural metal panel drawings, in a timely manner for the installation of *cold-formed steel structural framing* and, if required, preparation of *component design drawings* and *installation drawings*. A scope of work for items required, having been agreed upon at the time of the contract, shall also be incorporated with these documents. This scope shall include and indicate all items that are to be fabricated and installed.

D1.2 If the *owner's representative* requests that *submittals* be prepared before the timely submittal of any other required documents, such as window shop drawings or architectural metal panel drawings, any changes required due to the differences between these drawings and the assumptions made in preparation of the *submittals* will be the responsibility of the *owner's representative*. Delays in obtaining required information can extend the schedule agreed to at time of contract.

D2 Component Manufacturer and/or Installer Responsibility

D2.1 The *component manufacturer* and/or *installer* shall submit *submittals*, with supporting calculations, when required by and per the *contract documents*, on a schedule formulated and agreed to at time of contract.

Commentary:

The *component manufacturer* and/or *installer* should be permitted to use the services of a *specialty designer* or independent detailer to produce *shop drawings* and/or *installation drawings* and to perform other support services.

Commentary:

When the *component manufacturer* and/or *installer* provides a schedule for *submittals*, it must be recognized that this schedule may be affected by *revisions*, response time to *RFI(s)* and resolution of *discrepancies*.

D2.2 Requests for supplemental structural support elements, such as miscellaneous structural steel and/or embedded items, shall be submitted by the *component manufacturer* and/or *installer* and handled in accordance with Section H6. Delays in obtaining confirmation of such requests can extend the schedule agreed to at time of contract.

D3 Review Process

Commentary:

Upon receipt of *shop drawings* from different trades, the *owner's representative* must review each *submittal*, or delegate such review in order to assure continuity and completeness. The different trade *submittals* shall be reviewed in conjunction with all the *submittals* to insure conformity and identify conflicts or "gray" areas not covered by any trade but necessary to integrate the different trades.

D3.1 The *owner's representative* shall return to the *component manufacturer* and/or *installer* one set of the *submittals* indicating one of the following: approved (no exception taken), approved as noted (re-submittal not required), revise and resubmit or rejected.

D3.2 If modifications are required, the *component manufacturer* and/or *installer* and *specialty designer*, if retained by the *component manufacturer* and/or *installer*, shall have at least fourteen (14) calendar days for incorporating the required changes.

D3.3 If modifications with re-submittal are required, the *submittals* shall be resubmitted to the *owner's representative* for review after all required modifications and/or corrections have been executed.

Commentary:

If such modifications involve a single item or minor changes, only those items need be revised and resubmitted. These *revisions* may be appended to the original *submittals*. For example, if one *component assembly* design among several designs is incorrect, that design should be revised and resubmitted. However, if the design criteria have to be revised, all the *component assembly* designs based on that criteria must be revised and resubmitted. *Revisions* to the *component design drawings* can be made by issuing sketches and supplemental information separate from the *component design drawings*.

D3.4 Should modifications be required which were not part of the agreed to scope of work, the *component manufacturer* and/or *installer* shall submit in writing the extra costs for this additional work (including but not limited to engineering, material, labor, overhead and profit), for approval by the *owner's representative*.

D3.5 The *component manufacturer* and/or *installer* shall not proceed with any work until all *drawings*, modifications and extra charges are resolved, except those portions of the work where all parties have agreed to the completeness and correctness of all drawings, modifications, and any extra charges.

Commentary:

The intent of this section is to protect all parties from potential risks and costs associated with proceeding prior to the resolution of issues.

D3.6 It is the responsibility of the *owner's representative*, to assure that the above approval process is coordinated with the proper sequence for submittal and project schedule.

D4 Responsibility

D4.1 Approval by the *owner's representative* of *submittals* prepared by the *component manufacturer* and/or *installer* indicates that the *component manufacturer* and/or *installer* has correctly interpreted the contract requirements and is released to start fabrication and

installation. The *owner's representative* is responsible for adequacy of designs, structural configurations, material and code requirements. The above approval constitutes the *owner's* acceptance of this responsibility.

D4.2 Approval by the *owner's representative* of *submittals* does not relieve the *component manufacturer* and/or *installer* of the responsibility for accuracy of dimensions on *submittals*, nor the general fit-up of parts to be assembled in the field, nor for providing acceptable workmanship.

Commentary:

When the *component manufacturer* and/or *installer* intends to make a submission of an alternate to what is shown in the *contract documents*, the *component manufacturer* and/or *installer* must notify the *owner* or *owner's representative* in advance. This will allow the parties involved to schedule the review of the alternate for impact on cost, schedule and benefits. This evaluation by the *owner* or *owner's representative* may result in the rejection of the alternate. However, if alternate *submittals* are approved, this constitutes acceptance by the *owner* of materials, criteria or designs that may differ from those required by the *contract documents*.

E. MATERIALS

E1 Structural Members

E1.1 *Structural members* shall be of the grade, *base steel thickness* and coating specified by the *approved design*. However, steel of a higher grade, *base steel thickness*, or coating may be substituted for the grade, *base steel thickness*, or coating as specified, unless specifically prohibited in the *contract documents*.

E1.2 *Structural members* shall be of the size and shape specified by the *approved design*. Changes in size and/or shape shall require the approval of the *owner's representative for design*.

E1.3 *Structural members* shall comply with the manufacturing tolerances listed in ASTM C955.

E1.4 *Component assemblies* shall have *structural members* that are cut and assembled in accordance with the tolerances prescribed in the *AISI Standard for Cold-Formed Steel Framing - General Provisions*. *Trusses* shall have *structural members* that are cut and assembled in accordance with the additional requirements of the *AISI Standard for Cold-Formed Steel Framing - Truss Design*.

E2 Fasteners and Connection Hardware

E2.1 Fasteners shall be at minimum the type and size specified by the *approved design*. Use of a larger than specified fastener shall be permitted, providing that the minimum spacing and edge distance requirements of the larger fastener are met and the strength requirements of the specified fastener are met.

E2.2 Connection hardware (i.e., connectors and *post-installed anchors*) shall be as specified in the *approved design*, except for substitutions approved by the *owner's representative for design*.

E3 Preparation of Material

E3.1 Cutting shall be by sawing, abrasive cutting, shearing, plasma cutting or other *approved methods*. Proper methods of cutting are to be selected by the *installer*, unless otherwise specified in the *contract documents*.

E3.2 In the manufacture and/or fabrication of *structural members* and connection hardware, mechanical braking, bending or forming is permitted.

E4 Member Identification

Structural members shall be identified in accordance with the product identification requirements for framing members defined in the *AISI Standard for Cold-Formed Steel Framing - General Provisions*.

E5 Special Marking

Component assemblies shall be marked, as necessary, to document such items as proper orientation, special bearing conditions and permanent *bracing* requirements. Alternatively, it shall be acceptable for the *specialty designer* to provide this information to the *installer* by means of indications on the *component placement diagrams*.

E6 Camber

Component assemblies will only be provided with camber if specified by the *specialty designer*.

F. INSTALLATION

F1 Scope

Items of *cold-formed steel* to be installed shall be enumerated in the *contract documents*.

F2 Site Conditions

Commentary:

This section is deemed important for the safety and efficiency of the *installer* and the *installer's crew*, as well as for the protection of the people, property, etc., which may be present at the site at the time of installation.

F2.1 The *installer* shall be permitted to use the most efficient and economical method and sequence of installation or assembly available consistent with the *contract documents*. When the *owner* contracts separately with a *component manufacturer* and *installer*, the *owner* is responsible for coordinating work between *contractors*.

F2.2 The *installer* shall examine areas and conditions under which *framing materials* are to be installed. Work shall not proceed until unsatisfactory conditions have been corrected by those responsible.

F2.3 The *owner's representative for construction* shall provide and maintain adequate access necessary for equipment and *framing materials* to be installed. The *owner's representative for construction* shall provide the *installer* level, convenient, and adequate space to safely use the necessary equipment and install the *framing materials*.

F2.4 The *contractor* shall coordinate *installation drawings*, resolution of dimensional problems, compatibility of various trades and/or installation.

F3 Delivery, Handling and Storage of Materials

F3.1 It is the *receiving entity's* responsibility to verify that *framing materials* arrive in good condition. If *framing materials* arrive at a destination in a damaged condition, the *receiving entity* shall promptly notify the *material supplier* or *component manufacturer* prior to unloading the *framing material*, or promptly upon discovery and prior to installation.

F3.2 It is the *contractor's* and/or the *installer's* responsibility to verify the framing material is not damaged and meets the project *specifications* and/or *approved submittals* before installation. The *material supplier* or *component manufacturer* shall be responsible solely for the replacement of damaged material or material that does not meet the project *specifications* and/or *approved submittals*. If the *contractor* and/or the *installer* installs damaged material then the *contractor* and/or the *installer* assumes the cost of repairing or installing new materials. At no time will the consequential costs to be assumed by the *material supplier* or *component manufacturer* exceed the selling price of the particular material in question.

F3.3 Damage caused by improper storage or handling of *framing materials* on the job site is not the responsibility of the *material supplier* or *component manufacturer*.

F3.4 Proper storage of *framing materials* on the job site is the responsibility of the *receiving entity*, and requires that *framing materials* not be in direct contact with the ground and are protected from the elements. Adequate drainage and ventilation shall be provided to minimize the formation of "wet storage stain" or "white rust".

F3.5 Proper handling of *framing materials* on the job site is the responsibility of the *contractor* and *installer*, and requires that care be exercised to not cause significant damage to the metallic coating. Bare steel exposed at minor scuffs and scratches is generally protected by the zinc's ability to provide cathodic protection and does not require any repair; however, significant damage to the metallic coating, such as is caused by field welding, must be repaired in accordance with Section F4.

F4 Field Modifications and Repairs

F4.1 If the *contractor*, *sub-contractor* or any others modify or damage *framing materials*, that party is responsible for all costs necessary to analyze and, when necessary, correct the situation.

F4.2 Installation of holes in the *webs* of *structural members* is limited to the size, configuration, and location as specified in the *approved* design or recognized design standard. Any *webs* of *structural members* with holes violating the above requirements must be evaluated by the *design professional*.

F4.3 Field repairs to damaged *structural members* shall be made in accordance with the *design professional's* recommendation. The *design professional* may request that the *specialty designer* provide recommendations on field repairs, with final approval by the *design professional*.

F4.4 Repairs to the metallic coating, when required, shall be in accordance with ASTM A780.

F4.5 Changes orders resulting from such *approved* field modifications or repairs shall be handled in accordance with Section H6.

F5 Installation Tolerances

F5.1 *Structural members* and *component assemblies* shall be installed in accordance with the tolerances prescribed in the *AISI Standard for Cold-Formed Steel Framing – General Provisions*.

F5.2 *Trusses* shall be installed in accordance with the additional requirements of the *AISI Standard for Cold-Formed Steel Framing – Truss Standard*.

G. QUALITY CONTROL

G1 General

G1.1 Material suppliers and component manufacturers shall maintain a properly documented quality control program to assure that their work is performed in accordance with this *Code of Standard Practice* and relevant ASTM and AISI standards.

Commentary:

If the *component manufacturer* and/or *installer* produce *structural members* using on-site mechanical braking, bending, or forming, they have in effect assumed the role of the *material supplier* and these provisions would apply.

G1.2 The *contractor* shall maintain a quality control program so that the work performed by the *installer* can be completed in accordance with this *Code of Standard Practice* and the *contract documents*, and *submittals*.

Commentary:

Items under the *contractor's* quality control that may affect the *installer's* performance include but are not limited to the following:

- Tolerances and quality of work by other trades that precede the *installer's* work
- Placement of *embedded anchors* and/or bearing plates
- Clean and unobstructed work areas
- Timeliness and completeness of work by other trades

G1.3 The *installer* shall maintain a quality control program so that their work is performed in accordance with this *Code of Standard Practice* and the *contract documents*. The *installer* shall be capable of performing the necessary installation or assembly and provide the equipment, personnel and management for the scope, magnitude and required quality of each project. The *installer* shall employ sufficient qualified personnel to properly complete the work required by the *contract documents*.

G2 Material Inspection

G2.1 The *receiving entity* shall verify that the *framing materials* delivered meet the requirements of the *contract documents*.

G2.2 The *receiving entity* shall check the *framing materials* to verify that the *framing materials* have been properly labeled as required by Section E4.

G3 Workmanship

The quality of workmanship expected for the *cold-formed steel structural framing* product shall be specified in the *contract documents*.

H. CONTRACTUAL RELATIONS

H1 Presentation of Proposals

All proposals for furnishing *framing material* shall be made on a sales contract form. After acceptance by the *owner*, these proposals must be accepted or executed by a qualified official of the *component manufacturer* and/or *installer*. Upon such acceptance, the proposal becomes a contract.

H2 Acceptance of Proposals

All proposals shall have a specified term of acceptance. If the proposal is not accepted within this term the proposal becomes invalid.

H3 Terms of Payment

The terms of payment for the work to be completed shall be specified in the *contract documents*.

H4 The RFI Process

When *RFIs* are issued, the process shall include the maintenance of a written record of inquiries and responses related to interpretation and implementation of the *contract documents*, including the *clarifications* and/or *revisions* to the *contract documents* that result, if any. *RFIs* shall not be used for the incremental *release for construction* of *contract documents*. When *RFIs* involve *discrepancies* or *revisions*, see Sections C4 and C5.

Commentary:

The *RFI* process is most commonly used during the detailing process, but can also be used to forward inquiries by the *component manufacturer* and/or *installer* or to inform the *owner's representatives* in the event of a *component manufacturer* and/or *installer* error and to develop corrective measures to resolve such errors. The *RFI* process is intended to provide a written record of inquiries and associated responses but not to replace all verbal communication between the parties on the project. *RFIs* should be prepared and responded to in a timely fashion so as not to delay the work of the *component manufacturer* and/or *installer*. Discussion of the *RFI* issues and possible solutions between the *component manufacturer* and/or *installer* and *owner's representatives* often can facilitate timely and practical resolution. Unlike *shop drawing* and *installation drawing submittals* in Section D2, *RFI* response time can vary depending on the urgency of the issue, the amount of work required by the *owner's representatives* to develop a complete response, and other circumstances such as building official approval. *RFIs* should be prepared in a standardized format, including *RFI* number and date, identity of the author, reference to a specific *drawing* number (and specific detail as applicable) or *specification* section, the needed response date, a description of a suggested solution (graphic depictions are recommended for more complex issues), and an indication of possible schedule and cost impacts. *RFIs* should be limited to one question each (unless multiple questions are interrelated to the same issue) to facilitate the resolution and minimize response time. Questions and proposed solutions presented in *RFIs* should be clear and complete. *RFI* responses should be equally clear and complete in the depictions of the solutions, and signed and dated by the responding party.

Commentary:

Unless otherwise noted, the *component manufacturer* and/or *installer* can assume that a response to an *RFI* constitutes a *release for construction*.

H5 Revisions to the Contract Documents

Revisions to the contract documents shall be confirmed by change order, in accordance with Section H6. Unless otherwise noted, the issuance of a *revision to the contract documents* shall constitute authorization by the *owner* that the *revision is released for construction*.

H6 Change Orders

The *owner's representative for construction* shall review the change order within fourteen (14) days, or sooner if the decision delays the project schedule, and issue a formal response. The *owner's representative for construction's* compensation of the *component manufacturer* and/or *installer* for conflicts, *discrepancies* and *approved field modifications and repairs* shall not be delayed due to the *owner's representative for construction's* negotiations with the *contractor* determined to be at fault.

Commentary:

These change orders may be necessitated by any conflicts, in accordance with Section C1; *discrepancies*, in accordance with Section C4; *revisions*, in accordance with Section C5; delivery, handling and storage of materials, in accordance with Section F3; or field modifications and repairs, in accordance with Section F4.

H7 Contract Price Adjustment

When the scope of work and responsibilities of the *component manufacturer* and/or *installer* are changed from those previously established in the *contract documents*, an appropriate modification of the contract price shall be made. In computing the contract price adjustment, the *component manufacturer* and/or *installer* shall consider the quantity of work that is added or deleted, the modifications in the character of the work and the timeliness of the change with respect to the status of material ordering, detailing, fabrication and installation operations.

Requests for contract price adjustments shall be presented by the *component manufacturer* and/or *installer* in a timely manner and shall be accompanied by a description of the change that is sufficient to permit evaluation and timely approval by the *owner*.

H8 Scheduling

The contract schedule shall state:

- When the *contract documents* will be *released for construction*
- When the job site will be ready, free from obstructions and accessible to the *installer*, so that installation can start at the designated time and continue without interference or delay caused by the *owner's representative for construction* or other trades.

The *component manufacturer* and/or *installer* shall advise the *owner*, *owner's representatives for design* or *owner's representatives for construction*, in a timely manner, of the effect any *revision* has on the contract schedule.

If the fabrication or installation is significantly delayed due to *revisions* to the requirements of the contract, or for other reasons that are the responsibility of others, the *component manufacturer* and/or *installer* shall be compensated for the additional costs incurred.



1140 Connecticut NW
Suite 705
Washington DC 20036
www.steel.org



803 West Broad Street
Suite 600
Falls Church, VA 22046
www.awci.org



National Housing Center
1201 15th Street NW
Suite 320
Washington DC 20005
www.steelframingalliance.com



8 S. Michigan Avenue
Suite 1000
Chicago IL 60603
www.ssma.com



CF06-1-COSP-2006-0906-1K-AP

PROJETO DE LEI Nº _____, DE 2011.
Deputado JÚLIO LOPES

Dispõe sobre a obrigatoriedade da Administração Pública integrante dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário e das fundações instituídas ou mantidas pelo Poder Público exigir que os produtos, processos, sistemas construtivos, componentes e serviços de Construção Civil ao serem adquiridos, estejam em estrita observância ao estabelecido no âmbito do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-Sinmetro.

O Congresso Nacional decreta:

Art. 1º Os órgãos que compõem as Administrações Públicas Federal, Estaduais e Municipais, direta ou indireta, integrantes dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, as fundações instituídas ou mantidas pelo Poder Público e demais organizações que atuam sob o controle direto ou indireto da Administração Pública, nos processos de compra pública de materiais, processos, sistemas construtivos, componentes e serviços da Construção Civil, utilizando recursos públicos, são obrigados a exigirem, quando houver, que os mesmos atendam aos requisitos estabelecidos no âmbito do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – SINMETRO.

Parágrafo Único- Deve ser estabelecido no âmbito do SINMETRO, de acordo com as boas práticas internacionais, um sistema para aprovação técnica de produtos inovadores para os quais não existam Normas Brasileiras (NBR) e/ou regulamentos técnicos.

Art. 2º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Justificativa

Submetemos à elevada consideração deste Congresso o presente Projeto de Lei, que tem como objetivo introduzir nas compras públicas realizadas no âmbito federal a exigência de aquisição de produtos da Construção Civil com conformidade avaliada no âmbito do SINMETRO.

As compras com recursos públicos de produtos e serviços da Construção Civil são executadas por meio de processos licitatórios nos quais, nem sempre, são exigidos atendimentos aos requisitos técnicos estabelecidos em normas ou regulamentos e raramente é exigida certificação para estes produtos.

A Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 estabelece a obrigatoriedade de se seguirem as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), quando existirem. Uma questão delicada é quando não existem nem normas nem regulamentos. Aí é que se insere o sistema de aprovação técnica. Mas ainda assim há produtos para os quais não haverá normas, regulamentos e mecanismos de aprovação técnica, simplesmente por que não se justifica.

Outra questão é a certificação, assim como o controle tecnológico da Construção Civil, quer no âmbito das edificações quanto nas obras de infra-estrutura.

Tem sido muito difícil, se não impossível, beneficiar de alguma maneira os produtos certificados voluntariamente nas compras que seguem a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. É um problema generalizado e não só da Construção Civil. A própria Instrução Normativa para as compras sustentáveis, do Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, reconhece isso e recomenda que os requisitos da certificação – ou seja, as normas – sejam os requisitos da licitação. No caso da certificação compulsória não há problemas, muito embora haja poucos produtos com certificação compulsória na Construção Civil, concentrando-se, na sua maioria, na área elétrica. Note-se que a solução não é estabelecer a certificação compulsória.

A aquisição tendo por base apenas o fator preço pode disponibilizar ao cidadão um produto inferior no que concerne a qualidade e a segurança.

Outro fator importante é que a sistematização contribuirá com o aumento da competitividade da Cadeia Produtiva da Construção Civil através do processo de industrialização do setor.

Considerando o momento propício que atravessa a Construção Civil no Brasil, especialmente na área habitacional, por conta do Programa Minha Casa Minha Vida, conduzido pelo Governo Federal, e das demandas decorrentes da Copa do Mundo 2014 e das Olimpíadas 2016, é grande a

preocupação em colocar no mercado produtos com maior qualidade e que possam prover segurança aos usuários.

A finalidade deste Projeto de Lei é oferecer à sociedade produtos, componentes, sistemas construtivos e serviços, com qualidade e segurança por meio da normalização e da avaliação da conformidade que são processos sistematizados, com regras pré-estabelecidas, devidamente acompanhados e avaliados de forma a propiciar adequado grau de confiança de que o produto, processo ou serviço, ou ainda o profissional, atenda a requisitos pré-estabelecidos em normas ou regulamentos, com um menor custo para a sociedade.

Face ao exposto, venho submeter ao Congresso Nacional o Projeto de Lei, em apreço, cujo objetivo é o de introduzir nas compras com recursos públicos a exigência de produtos, componentes, sistemas construtivos e serviços que atendam os requisitos estabelecidos no âmbito do SINMETRO. Tal obrigatoriedade traduz-se no fato do SINMETRO ser um sistema constituído por entidades públicas e privadas, que exercem atividades relacionadas com metrologia, normalização, qualidade industrial e avaliação da conformidade e que tem como uma de suas atividades a elaboração de normas para dar suporte à regulamentação técnica, facilitar o comércio e fornecer a base para melhorar a qualidade de processos, produtos e serviços.

Neste sentido, nas compras com recursos públicos que envolvam produtos, componentes, sistemas construtivos e serviços, da construção civil deverão ser exigidos produtos que atendam requisitos estabelecidos no âmbito do SINMETRO.

Assim, agindo dentro da competência de Legislador Federal e considerando os aspectos ora descritos submeto ao Congresso Nacional o presente Projeto de Lei desenvolvido com o objetivo de oferecer maior segurança à sociedade, no intuito de promover a melhoria das compras públicas de produtos no âmbito da Construção Civil.

Deputado JÚLIO LOPES
PP-RJ