

SISTEMA CONSTRUTIVO EM «STEEL FRAMING»: O PROBLEMA DA FISSURA NAS JUNTAS ENTRE PLACAS CIMENTÍCIAS DE FECHAMENTO

Pedro Langella Testolino (plttesta@gmail.com); José Sauro Neto (jsn.arq@terra.com.br); Armando Lopes Moreno Junior (almoreno@fec.unicamp.br)

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL ARQUITETURA E URBANISMO

Bolsa empresa SAE

Palavras-chave: Light Steel Framing - Fissuras - Patologias - Tratamento - Juntas



UNICAMP

Introdução

O "Light Steel Framing (LSF)" nada mais é do que um sistema construtivo que otimiza mão de obra e materiais, resultando em uma construção limpa, seca e rápida. Sua principal característica é o emprego de perfis de aço galvanizado na execução da estrutura, com a incorporação de diferentes materiais para fechamento ou vedação.

O sistema LSF não se resume apenas à sua estrutura. Como um sistema destinado à construção de edificações, ele é composto por vários componentes e "subsistemas". Esses subsistemas são, além do estrutural, de fundação, de isolamento termo-acústico, de fechamento interno e externo, e instalações elétricas e hidráulicas. (Consul Steel, 2002).

O LSF tem sua origem no "Ballon framing", método construtivo empregado nos EUA a partir da terceira década do século XIX. Os painéis de concreto pré-moldado, utilizados no "light steel framing", passaram a ser comercializados a partir dos anos 50, impulsionados pelo pós-guerra e o movimento arquitetônico do modernismo. No entanto, seu primeiro uso remonta aos anos 20.

A primeira notícia que se tem sobre o uso de painéis de concreto pré-moldado é referente à Catedral "Notre Dame Du Haut" em Raincy, França, em 1923, tendo sido utilizado apenas nas divisórias internas (KRUGGER, 2000)."

No Brasil, o método realmente teve seu uso iniciado nos anos 50 tendo, no entanto, grande limitação de uso devido a falta de técnicas adequadas que permitissem um arrojado maior nos projetos arquitetônicos.

Tal limitação arquitetônica se juntou a um acentuado preconceito nacional. Nosso País, culturalmente, vê com certo receio o emprego de placas de OSB nas construções.

O LSF apresenta inúmeras vantagens em relação à alvenaria convencional: método empregado atualmente em larga escala no país, especialmente em moradias populares. Quando utilizado em Moradias de Interesse Social (MIS), o LSF pode contribuir para a redução do grande déficit habitacional no Brasil, apresentando-se como uma solução tecnicamente viável, de custo reduzido, sem perda da funcionalidade, segura e durável (BEVILAQUA, 2005).

Contudo, paralelamente ao incremento de utilização, crescem as preocupações do meio técnico quanto à durabilidade das edificações executadas com este sistema construtivo. Tem-se observado que grande parte das edificações em estruturas metálicas apresentam grandes deficiências no projeto, detalhamento e execução dos sistemas complementares de fechamento em geral" (FREITAS; CRASTO, 2006).

Estudos de pós ocupação em obras que utilizaram o LSF indicam que, dos problemas decorrentes das deficiências citadas, o mais recorrente são "trincas nas paredes rentes ao teto, no meio da parede, em casas de pé-direito duplo, e no próprio teto; sendo que a maioria das encontradas no teto apareceram depois de intervenções e troca das placas" (CAMPOS, 2010).

Em se tratando de temas mais específicos como o problema patológico da fissura nas juntas entre placas cimentícias de fechamento, utilizadas no LSF, a bibliografia é quase que inexistente. Esta fissura, recorrente, pode ser evitada, ou maquiada, quando procedimentos de execução do LSF, com fechamento por placas cimentícias, são observados. Estes procedimentos, embora usuais, jamais foram avaliados, cientificamente, com respeito a sua eficiência e assimilação pela mão de obra nacional disponível.

Neste trabalho, esses procedimentos nacionais são apresentados e discutidos à luz de estudo de caso de obra comercial em LSF, com fechamento em placas cimentícias. Espera-se, com este trabalho que o meio técnico nacional seja, ao menos, alertado sobre o problema.

Resultados e Discussões

As patologias construtivas interferem, diretamente, no desempenho de uma construção. Podemos definir como patologia "desvio em relação ao que é próprio ou adequado ou em relação ao que é considerado como o estado normal de uma coisa inanimada ou imaterial" (HOUAISS, 2001). Deste modo, qualquer interferência do meio na construção que prejudique seu desempenho esperado pode ser tratada como patologia.

Muitas são as causas dessas patologias. No entanto, grande parte das patologias construtivas e dos problemas executivos são devidos à deficiência de projeto e de planejamento do processo de produção (SALES, 2001). No caso do LSF, por se tratar de um método construtivo altamente industrializado, quando comparado a métodos mais usuais como o da alvenaria convencional, os níveis de precisão na execução são elevados; crescendo a preocupação com a boa qualificação da mão de obra. Sendo assim, de antemão, pode-se afirmar que grande parte destas patologias estão relacionadas às deficiências de execução do sistema LSF.

Dentre as inúmeras patologias existentes no sistema LSF, relacionadas ao uso de placas cimentícias, encontram-se as bolhas nas junções das placas cimentícias, a diferença de prumo na estrutura, a má qualidade do acabamento das placas de fachada, as manchas nas placas causadas pela ação da chuva, os problemas na fixação dos elementos devido à aplicação incorreta de proteção passiva contra incêndio e selante adesivo nas juntas entre placas e, por fim, a fissuração na junta entre as placas.

Esta última, de interesse neste trabalho, aliada à própria fissuração no corpo da chapa com, inclusive, possibilidade de destacamento das mesmas, pode ser colocada como a de maior ocorrência no sistema LSF (FREITAS; CRASTO, 2006). Fissurações podem vir a configurar patologias, ou simplesmente causar um desconforto visual para os usuários. De qualquer maneira, tal problema é decorrente da movimentação existente entre as placas cimentícias, causada pela variação de temperatura que resulta na dilatação e contração destas.

Para a prevenção das fissuras, alguns cuidados devem ser tomados com as juntas existentes entre as placas cimentícias. São os chamados "tratamentos de junta", que quando executados de maneira falha podem ser os responsáveis pelo surgimento da patologia em questão. A junta pode se apresentar de duas formas: a junta aparente e a junta invisível. No caso de juntas aparentes, a aplicação de perfis ou selantes elastoméricos destacam visualmente a junta, e podem ser a melhor alternativa no caso de placas que possuem o coeficiente de variação dimensional muito alto. (FREITAS; CRASTO, 2006).

Já as juntas invisíveis, devem ser tratadas de acordo com o que indica o fabricante das placas. Nas imagens a seguir está descrito um procedimento usual, nacional, deste tratamento. Assim como a Decorlit, as outras empresas brasileiras produtoras de placas cimentícias indicam o uso de selantes adesivos, bases protetoras, fitas teladas e massas cimentícias no tratamento das juntas, com distinção das marcas utilizadas.

Sendo assim, é notável uma importante homogeneidade no tratamento de juntas adotado no país, que, por sua vez, segue os mesmos padrões adotados internacionalmente.



Figura 1 – Utilização da linguagem LSF. Fonte: Construtora Sequencia

1 APLICAÇÃO DE PR-10



- Aplicar PR-10, primer promotor de aderência com o pincel que acompanha a embalagem
- Aguardar 15 minutos

2 SELANTE ADESIVO DW-240 FLEX



- Preencher a junta com DW-240 com o auxílio de um aplicador
- Nivelar com espátula
- Aguardar cura mínima de 6 horas

3 BASE PROTETORA



- Aplicar Base Protetora na superfície
- Aguardar 15 minutos

4 FITA TELADA DE 50mm e MASSA CIMENTÍCIA



- Aplicar Fita Telada alcali-resistente de 50mm
- Aplicar massa cimentícia sobre a tela com auxílio de uma espátula
- Esperar secar durante 8 horas

5 FITA TELADA DE 100mm e MASSA CIMENTÍCIA



- Aplicar Fita Telada alcali-resistente de 100mm
- Aplicar massa cimentícia sobre a tela com auxílio de uma espátula
- Esperar secar durante 8 horas

6 REAPLICAÇÃO MASSA CIMENTÍCIA



- Aplicar novamente massa cimentícia com espátula para cobrir a retração da própria massa
- Esperar secar durante 6 horas

7 APLICAR MASSA NIVELADORA FLEXÍVEL



- Aplicar Massa Niveladora Flexível para corrigir imperfeições
- Lixar após secagem

8 BASE PROTETORA FINAL



- Aplicar Base Protetora na superfície seca para receber o acabamento

Figura 1 : Manal tratamento de juntas (fonte: MANUAL TRATAMENTO DE JUNTAS, Decorlit, edição 1 Agosto/2010)

Metodologia

A observação e registro de dados, que consistiu no acompanhamento de um estudo de caso de edificação comercial na cidade de Campinas, perfazem o método escolhido para apresentação dos processos patológicos relacionados às fissuras verificadas nas juntas entre placas cimentícias de fechamento. A escolha da edificação foi feita com base no método construtivo adotado para o projeto em questão, relacionado à técnica construtiva descrita nos processos de utilização do steel framing no Brasil. A utilização de sistema estrutural independente associado à fechamentos industrializados observados neste caso, demonstram a principal forma de utilização do LSF no cenário construtivo nacional, apesar das possibilidades técnicas oferecidas pelo sistema, que por vezes, descartam a necessidade de estrutura independente assumindo total responsabilidade estrutural do objeto edificado.

A coleta de dados foi feita, em primeiro momento, pela seleção de uma obra que agrupasse o maior número das etapas usuais do processo construtivo, descritas pelos especificadores, fabricantes dos materiais que compõem o sistema e manuais técnicos para o LSF, em situações construtivas verificadas na maioria das obras que utilizam a técnica neste país, combinada, do levantamento junto a engenheiros, construtores e arquitetos, para se conhecer o perfil dos métodos de projeto e de execução atualmente utilizados.

Na sequência, foram coletados dados referentes ao formato da execução e apropriação da técnica na obra, por parte da mão-de-obra empregada; a observação quanto a especificação dos materiais utilizados, tanto no que se refere às determinações por parte dos fabricantes, quanto ao que está relacionado à técnica construtiva constante em manuais técnicos; e, por fim, o acompanhamento do desenvolvimento dos processos de fissuração, durante determinado período, em função das variáveis diretamente relacionadas aos materiais e métodos utilizados no processo construtivo e indiretamente relacionadas a agentes externos como umidade, temperatura, ação dos ventos, impactos, etc.



Figura 3 – Elemento de fixação colocado incorretamente deformação da guia Fonte: SAURO, 2009



Figuras 4 e 5 – Tratamento de juntas em placas cimentícias com incidência de fissuras. Fonte: SAURO, 2009

Conclusão

Não fosse o fato de que este não é o único caso em que não se observa a correta relação de utilização dos materiais, associado à qualificação da mão de obra disponível no cenário nacional poderia acenar a um futuro promissor quanto à intensificação da utilização da tecnologia LSF para suprir as demandas necessárias apontadas pelo mercado, tanto sob a ótica do cumprimento do déficit habitacional nacional, quanto pela utilização da iniciativa privada nas diversificadas formas de apropriação deste método. Entretanto percebe-se que este mesmo mercado não se encontra preparado para absorver estas demandas, uma vez que a mão de obra nacional não é qualificada e mesmo em situações de qualificação, observa-se a negligência na adoção das técnicas especificadas para o correto funcionamento do sistema na forma como é apresentado. Por outro lado, os fabricantes de materiais correlacionados à utilização no sistema construtivo light steel framing devem continuar o processo de investigação científica de forma a proporcionar adequações ou alternativas que complementem ou mesmo substituam as técnicas vigentes no mercado, uma vez que estas não demonstram total eficiência.

A absorção do "steel framing" pela indústria da construção civil nos remete as preocupações com respeito à durabilidade das construções executadas com este sistema. Quando executado com placas cimentícias no fechamento, essa durabilidade pode ser seriamente comprometida com a ocorrência de fissuração nas juntas entre estas placas. Por não se conhecer muito deste assunto e paralelamente verificar-se o alto índice de incidência desta patologia em obras que utilizam LSF, as fissuras tem se apresentado como um dos grandes obstáculos à difusão desta técnica.

Ao final, alguns caminhos podem ser indicados para que o futuro da tecnologia possa apresentar resultados eficientes em sua apropriação, como é o caso de investimentos de pesquisa em matérias elastoméricos mais eficientes no tratamento das juntas, a compatibilização de matérias afins ao sistema de forma a minimizar o trabalho de variação dimensional ou ainda a indicação de outras formas de utilização do sistema que não incorram em tratamento das juntas.

Referências Bibliográficas

- BEVILAQUA, Rosane. Estudo Comparativo do Desempenho Estrutural de Prédios Estruturados em Perfis Formados a Frio Segundo os Sistemas Apertado e "Light Steel Framing". Dissertação (mestrado) - Departamento de Engenharia de Estruturas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005.
- CAMPOS, Hóldianh Cardoso, Avaliação Pós-Ocupação de Edificações Estruturadas em Aço, Focando Edificações em Light Steel Framing, Congresso Latino-Americano da Construção Metálica. São Paulo, 2010.
- CONSULSTEEL. Cnstrucción com acero liviano – Manual de Procedimiento. Buenos Aires: Consul Steel, 2002. 1 CD-ROM.
- CRUZ, Julio. Análise de Sistema Construtivo de Blocos Pré-moldados de Concreto com Junta-seca. Têchne, 2000.
- FREITAS, Arlene Maria Sarmanho. Steel Framing: Arquitetura / Arlene Maria Sarmanho Freitas, Renata Cristina Moraes de Castro. - Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2006.
- KRÜGER, P. Von. Análise de Painéis de Vedação nas edificações em estrutura metálica. Dissertação (mestrado) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2000.
- HOUAISS, Antônio. Grande Dicionário da Língua Portuguesa. Editora Objetiva. 2001
- Manual Tratamento de Juntas, Decorlit, edição 1, agosto/2010
- SALES, Urânia Costa; SOUZA, Henor Artur; NEVES, Francisco de Assis das. Mapeamento de Problemas na Construção Industrializada em Aço. 2001
- SANTIAGO, A.K., ARAÚJO, E.C. Sistema Light Steel Framing como fechamento externo industrializado – Congresso latino-americano da construção metálica. São Paulo, 2008.
- SILVA, M.G, PERERIRA, R.C.A. LANA, M. Sistemas racionalizados para vedação de estruturas metálicas: Uma visão sistêmica. Relatório Técnico Final. Núcleo de Excelência em Estruturas Metálicas Mistas (NEXEM). 2001.