

PROCEDIMENTOS DE ESTOCAGEM DE PERFIS DE AÇO APLICADOS NO SISTEMA *LIGHT STEEL FRAMING*

Autor: MEIRA, K.A¹. Email: k.meira01@hotmail.com
Co – Autor: ANJOS, I.N². Email: indynatalie@gmail.com

Resumo: O novo sistema que vem crescendo no Brasil, o qual utiliza o aço como base em sua estrutura, conhecido como *Light Steel Framing* (LSF) se tornou uma saída prática, ecológica e inteligente para o setor da construção civil. No entanto, como toda nova tecnologia, o surgimento de dúvidas com relação ao sistema é inevitável, principalmente nos processos de estocagem. Esse trabalho teve como objetivo a abordagem dos procedimentos para a estocagem correta do aço utilizado na estrutura LSF nos processos de: fabricação, canteiro de obras e transporte. Por meio de pesquisa em livros, revistas, artigos e normas o sistema foi caracterizado e identificadas as possíveis anomalias relacionadas à estocagem nestes processos. A pesquisa a campo forneceu dados que permitiram a proposta de soluções para cada um dos processos anômalos encontrados.

Palavras-chave: Construção civil, aço, anomalias, soluções.

Introdução: O sistema LSF, é muito conhecido nos EUA e países da Europa, mas vem crescendo no Brasil por ser um sistema ecológico, fácil, rápido e eficiente. O Brasil hoje é um dos maiores produtores de aço do mundo, o que vem a contribuir com o crescimento do sistema. O aço passa por vários procedimentos da fabricação até sua aplicação direta na obra. Sendo assim, a importância de sua estocagem em cada um dos processos é um dos fatores que influenciam diretamente na vida útil do material e da estrutura.

Diante disso, esse trabalho tem como objetivo caracterizar o sistema LSF procurando abordar os processos de estocagem desde a fabricação, canteiro de obras até o transporte, identificando possíveis anomalias nestes processos, bem como apresentar soluções para tais anomalias.

REVISÃO DE LITERATURA

1. Light Steel Framing

Conforme CBCA (2006), a expressão *Steel Framing* vêm do inglês “Steel = aço” e “Framing = estrutura”. O *Steel Framing* é um “esqueleto” estrutural de aço composto por vários elementos que conectam entre si, e elementos que funcionam como revestimento interno e externo fazendo o fechamento da edificação.

O LSF pode ser utilizado em qualquer tipo de construção, desde casas populares até edifícios de pequeno porte. Possui facilidade de fabricação, manuseio, transporte, rapidez e economia. Além disso, as chapas finas utilizadas apresentam certa maleabilidade o que vêm atendendo as necessidades da construção civil, pois estes elementos são projetados e fabricados com as dimensões específicas de cada projeto.

2. Terminologia do aço

A categoria de aço mais utilizada no Brasil e no LSF são os de baixa liga, com alta e média resistência mecânica, soldáveis e elevadas características em relação à resistência atmosférica. As características do aço podem ser aumentadas conforme o tratamento que recebe.

O aço das estruturas possui tensão de escoamento mínima de 228 MPa e apresenta revestimento com zinco, que garante a proteção contra corrosão. Segundo Pfeil (2009), nos aços utilizados em estruturas as resistências à ruptura variam desde 300 MPa até acima de 1200 MPa.

3. Processos de Estocagem

De acordo com Raimondi (2011), a estocagem é um componente essencial das atividades logísticas a qual tem por fundamento básico um fluxo de materiais, onde deve haver uma produtividade com melhorias técnicas, circulação dos materiais e ambiente físico, garantindo qualidade aos materiais desde o processo de produção, fases de execução, até a aplicação do mesmo nas edificações.

Dentro de qualquer empresa a estocagem é um dos fatores mais importantes, tratada muitas vezes como uma estratégia, pois pode ser uma oportunidade de lucratividade ou uma deficiência do seu sistema. Segundo Moura (2003), a principal função da estocagem é o controle e proteção dos materiais.

4. Anomalias do Sistema

4.1. Áreas Salinas

Segundo Dias (1997), a água do mar é um dos meios mais corrosivos que existe, tanto em imersão quanto na atmosfera e essa corrosividade é atribuída à presença do sal. Em regiões próximas ao mar a atmosfera é repleta de gotículas de água do mar que são constituídas por uma névoa salina.

4.2. Corrosão

Segundo Ferreira (2002), todos os metais e ligas estão sujeitos à corrosão e as maiorias dos componentes metálicos se deterioram com o uso, e em exposição a ambientes oxidantes.

Segundo Pannoni (2009), denomina-se corrosão o processo de reação do aço com elementos presentes no ambiente ou intempéries. A corrosão pode ser a principal causa de um colapso na edificação. Quase sempre, a corrosão metálica por mecanismo eletroquímico, está associada à exposição do metal num meio no qual existem moléculas de água, juntamente com o gás oxigênio ou íons de hidrogênio, num meio condutor.

4.3. Intempéries

Segundo CSN (2014) intempéries são a causa de muitas patologias para varias áreas, e na construção civil não é diferente, sendo um grande problema enfrentado pelos materiais utilizados, os quais tem um tempo de vida útil antes, durante e depois de suas aplicações. A partir deste problema, com o passar do tempo desenvolveram-se soluções, e a estocagem correta dos materiais utilizados é uma das principais.

MATERIAL E MÉTODOS

A revisão de literatura foi desenvolvida de modo a contemplar todos os processos de estocagem, os quais iniciam na fabricação e terminam no transporte dos perfis até o canteiro de obra. Utilizou-se coleta de dados em: livros, revistas, artigos e normas técnicas.

A pesquisa de campo foi realizada em uma empresa que trabalha com o sistema de *Light Steel Framing*, em Ponta Grossa – PR. Onde foram visitados

os setores de produção, transporte e canteiro de obra para a obtenção de anomalias no processo de estocagem em cada um dos processos.

RESULTADOS E DISCUSÃO

1. Fabricação

Conforme CBCA (2004), para a fabricação e estocagem das bobinas e perfis deve ser em galpões ser projetados conforme projeto que preveem pé direito, dimensões de vãos longitudinais e transversais, locação e dimensões de aberturas, necessidade de ventilações e calhas, entre outros. O local para estocagem do aço deve ser em locais com baixa umidade relativa, com recomendação abaixo de 60% UR (Umidade Relativa), boa circulação de ar e baixa quantidade de substâncias higroscópicas ácidas na atmosfera. A figura 1 mostra a estocagem correta dos perfis, e a figura 2 das bobinas.

Figura 1 – Perfis estocados na fábrica.



Fonte: O autor

Figura 2 – Estocagem correta das bobinas.



Fonte: O autor

2. Transporte

Segundo Pinho (2005), as peças devem possuir dimensões e peso compatíveis ao tipo de veículo utilizado no transporte, pois isso representará um melhor aproveitamento das peças. Além disso, quando as peças são bem acondicionadas no veículo, a operações de embarque e desembarque se tornam mais fáceis, o que contribui para menores custos com transporte.

Geralmente procura-se limitar as peças ao comprimento máximo de 12 metros, mas caso o perfil tenha um comprimento acima disso, deve subdividi-lo para posterior união das partes no canteiro de obra. Perfis transportados de maneira errada podem amassar como mostra a figura 3.

Figura 1 – Perfis danificados no transporte.



Fonte: O autor

3. Canteiro de Obra

Em um canteiro de obra é de extrema importância a estocagem, pois isso é um grande problema nas obras devido às intempéries. A figura 4 mostra um exemplo de estocagem incorreta como um indicativo de que a falta de informação de como deve ser estocado geram problemas posteriores na construção podendo acarretar em desperdício.

Figura 4 – Material em estocado de maneira errada.



Fonte: O autor

4. Corrosão

A montagem dos perfis no chão e em contato com o concreto deve ser evitada ao máximo, pois pode haver a chance do concreto ainda não estar curado, pois o concreto é alcalino e em contato com o aço é extremamente agressivo. Quando os perfis são montados no chão e levantados para locação se apenas um destes já em início de oxidação, a qual que pode ocorrer de um dia para o outro, pode passar despercebido e entrar em contato com um aço e corroê-lo também. A figura 5 mostra o aço em contato com o concreto.

Figura 5 – Perfil em contato com o radier.



Fonte: O autor

5. Tratamentos para corrosão branca e vermelha:

5.1. Branca:

A figura 6 mostra um perfil com corrosão branca já em transformação para a vermelha.

Figura 6 – Perfil com corrosão branca.



Fonte: O autor

Uma possível solução que pode ser utilizada para a remoção de corrosão branca é a utilização de ácido acético (vinagre). Em uma temperatura ambiente, utilizar o vinagre com uma escova de *nylon* ou um pano limpo e limpar durante um minuto aquela corrosão.

5.2. Vermelha:

Quando a corrosão vermelha é identificada a tempo, pode ser solucionado através de um processo utilizando um material chamado CRZ, spray mostrado na figura 7.

Figura 7- Spray CRZ para tratamento de corrosão vermelha.



Fonte: O autor

CRZ: Segundo a ficha técnica do produto, o CRZ é um revestimento para galvanização a frio, constituído por zinco e outros metais galvânicos com resinas selecionadas para proteção contra corrosão. O produto é indicado para qualquer superfície que requeira uma proteção anticorrosiva excepcional, como exemplo, o perfil oxidado por uma corrosão branca. Um inibidor de corrosão é uma substância química ou composição de substâncias que sob determinadas condições, num meio que seja corrosivo, elimina ou pelo menos reduz significativamente o processo de corrosão. Existem diversos tipos de inibidores de corrosão, mas esse é do tipo catódico, ou seja, a reação química acontece da seguinte maneira: Atuam, por sua vez, reprimindo as reações no cátodo. De maneira mais específica, atuam inibindo o processo catódico, impedindo a difusão do oxigênio e a condução de elétrons.

Com essas informações do produto, fizemos um teste a campo com uma barra de aço que contém características iguais as do perfil, como mostra a figura 8.

Figura 8 – Aço oxidado.



Fonte: O autor

O procedimento foi realizado da seguinte maneira: 1) Limpar o perfil (figura 9a); Com uma lixa fina, lixar a camada oxidada (figura 9b); Aplicar *tiner* com um pano sobre a oxidação (figura 9c); Aplicar o spray CRZ (figura 9b);

Figura 9– Procedimentos para a eliminação da corrosão vermelha dos perfis de aço. (a) Limpeza do perfil; (b) Lixando a oxidação; (c) Aplicar *tiner* com um pano sobre a oxidação; (d) Aplicando o spray.



(a)



(b)



(c)

(d)

Fonte: O autor

Conforme especificação do spray, aguardar 1 hora para secagem e manuseio do perfil, o aço ficará como mostra a figura 10.

Figura 10 – Aço após aplicação do spray.



Fonte: O autor

Aplicar uma demão após 12 horas, e a galvanização total só ocorre após 10 dias com o perfil estando protegido da oxidação.

Quando a corrosão vermelha está em ainda mais avançado o processo que se pode tomar é o corte da corrosão no perfil se ela ainda não atacou todo o perfil. Depois de cortado a parte da corrosão vermelha, pode ser utilizado o spray na superfície do corte o que protege o perfil para que aquele local não seja de novo corroído.

CONCLUSÃO

Este artigo apresentou as características do aço e de como deve ser a sua estocagem correta, explicando suas anomalias, precauções e soluções para problemas encontrados durante a estocagem incorreta do aço.

Verificou-se que a estocagem é um dos parâmetros mais importantes que devem ser seguidos durante a execução de uma obra. Defeitos provenientes de estocagem irregular podem acabar comprometendo a estrutura.

REFERENCIAS

CBCA. **Galpões para Usos Gerais**. Rio de Janeiro, 2004.

CBCA. **Manual de Construção em Aço**. Rio de Janeiro, 2006.

CSN. **Catálogo Aço na Construção Civil**. 2014. Disponível em: <www.ufsm.br/decc/ECC8058/Downloads/Aco_na_Construcao_Civil_CSN.pdf&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acessado em: 27. 10. 2014.

DIAS, Luis Andrade de Mattos. **Estruturas de Aço: Conceito, Técnicas e Linguagens**. São Paulo: Ziguera, 1997.

FERREIRA, L.A.; COSTACYRTO, R. F.; ALBERTI, S. M.; ZDEBSKY, S. R.. **Química Aplicada - Corrosão**. Grupo Petrobrás, 2002.

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Manual de Logística**. 3. ed. São Paulo: Imam, 2003. 373 p.

PFEIL, Walter; PFEIL, Michele. Introdução: Definições. In: PFEIL, Walter; PFEIL, Michele. **Estruturas de Aço: Dimensionamento Prático de Acordo com a NBR 8800:2008**. 8. ed. Rio de Janeiro: Diagrama Ação, 2009. Cap. 1, p. 1.

RAIMONDI, Leandro. **Definição de Armazenagem ou Estocagem**. 2011. Disponível em: <<http://estudandologistica.com.br/armazenagem-2/definicao-de-armazenagem-ou-estocagem>>. Acesso em: 09 maio 2014.

PANNONI, Fabio. **Projeto e Durabilidade**. Rio de Janeiro, 2009.

PINHO, Mauro Ottoboni. **Transporte e Montagem**. Rio de Janeiro: CBCA, 2005.