

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 1/41

São Paulo, 14 de outubro de 2020.

À
ABAAS – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ATACADISTAS DE AUTOSERVIÇO
Rua Viradouro, 63 – Cj.62 – 6º andar – Itaim Bibi
CEP 04538-110 – São Paulo/SP
superintendencia@abaas.com.br

À at.: Sra. Paulo Roberto Alves
Superintendente Executivo ABAAS
Ref.: 035378/3/19
Obra: Especificação Técnica
Ass.: Estruturas tipo porta-palete para
áreas de vendas e congelados.

Prezados senhores,

Em cumprimento aos termos de nossa proposta técnica ID 275.156.1 de 02 de agosto de 2018, apresentamos o relatório técnico referente a especificação técnica de estruturas tipo porta-palete para áreas de venda e congelados.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

SUMÁRIO

1.	OBJETO DOS SERVIÇOS.....	3
2.	FATO GERADOR.....	3
3.	NORMAS E DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERÊNCIA.....	3
4.	INTRODUÇÃO	4
5.	PRODUTO – PORTA-PALETES.....	4
6.	PARTES INTERESSADAS E PREMISSAS BÁSICAS	5
6.1.	Cliente final	5
6.2.	Fornecedores.....	6
7.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	7
7.1.	Requisitos de projeto	7
7.2.	Projeto e controle de qualidade.....	12
7.3.	Fabricação.....	17
7.3.1.	Conexões	19
7.3.2.	Pintura	23
7.3.3.	Plano de inspeção de fábrica.....	24
7.4.	Transporte.....	26
7.5.	Montagem.....	26
7.6.	Armazenamento.....	29
7.7.	Entrega do produto.....	30
8.	OPERAÇÃO	31
8.1.	Especificações de projeto.....	31
8.2.	Operação de equipamentos	31
8.3.	Sinalização	33
9.	MANUTENÇÃO	34
9.1.	Manutenção corretiva.....	34
9.2.	Manutenção preventiva	34
10.	DOCUMENTAÇÃO	39
10.1.	Arquivo	39
10.2.	Plano de inspeção e testes (PIT)	40
10.3.	Data book	40
11.	RECOMENDAÇÃO FINAL	41

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

1. OBJETO DOS SERVIÇOS

O presente relatório técnico tem como objetivo apresentar a especificação técnica visando definição de padronização de fornecimento de estruturas tipo porta-paletes do seguimento da indústria da área de vendas e congelados.

2. FATO GERADOR

Foi à solicitação da ABAAS – Associação Brasileira Dos Atacadistas De Autoserviço, sediada na Rua Viradouro, 63, Cj.62, 6º andar, Itaim Bibi, São Paulo/SP, solicitado a elaboração de especificação técnica para padronização do fornecimento de estruturas tipo porta-paletes.

3. NORMAS E DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERÊNCIA

Para o desenvolvimento do presente trabalho, utilizaram-se as seguintes normas técnicas como referência:

- ✓ AWS D1.1:2010 – “Structural Welding Code – Steel”.
- ✓ NBR 7007/2002 – “Aços-Carbono e Microligados para Uso Estrutural e Geral”.
- ✓ NBR 7824/1983 – “Sistemas de revestimentos protetores com finalidade anticorrosiva”;
- ✓ NBR 8681/2003 – “Ações de segurança nas estruturas – Procedimento”;
- ✓ NBR 8800/2008 – “Projeto e Execução de Estruturas de Aço de Edifícios”.
- ✓ NBR 7824/1983 – “Sistemas de revestimentos protetores com finalidade anticorrosiva”.
- ✓ NBR 11003/2009 – “Tintas — Determinação da aderência”.
- ✓ NBR 14847/2002 – “Inspeção de serviços de pintura em superfícies metálicas – Procedimento”.
- ✓ NBR 15156/2015 – “Pintura industrial – Terminologia”.
- ✓ NBR 15488/2007 – “Pintura industrial – Superfície metálica para aplicação de tinta – Determinação do perfil de rugosidade”.
- ✓ NBR 15524-2/2007 – “Sistemas de Armazenagem – Diretrizes para o uso de estruturas tipo porta-paletes seletivos”.
- ✓ NBR 15524-1/2007 – “Sistemas de Armazenagem - Terminologia”.
- ✓ NBR 15955/2016 – “Ensaio não destrutivo – Ultrassom – Verificação dos instrumentos de ultrassom”.
- ✓ NBR 16616/2017 – “Ensaio não destrutivo – Ultrassom convencional – Qualificação de procedimento”.
- ✓ NBR NM 315/2007 – “Ensaio Não Destrutivo – Ensaio Visual – Procedimentos”
- ✓ SIS-05 5900 – “Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces”.
- ✓ SSPC VIS 2 – “Standard method of evaluating degree of rusting on painted steel surfaces”;
- ✓ NBR 14432:2001: Exigências de resistência ao fogo de Elementos construtivos de edificações – Procedimento;
- ✓ NBR 15279:2005: Perfil I estrutural de aço eletrodo soldado - Requisitos gerais.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

4. INTRODUÇÃO

As estruturas porta-paletes são amplamente empregadas para armazenamento de produtos pelo setor do comércio de atacadistas.

Esta especificação técnica visa definir e estabelecer parâmetros e recomendações para contratação, fornecimento, fabricação, montagem e manutenção das estantes porta-paletes.

5. PRODUTO – PORTA-PALETES

O sistema de estruturas do tipo porta-paletes é utilizado para armazenamento de cargas do tipo palete. Estes sistemas também podem ser projetados para armazenamento de tambores e bobinas. As estruturas porta-paletes são empregadas com ampla frequência no setor de vendas em atacado, visto a necessidade de possuir grande estoque devido a demanda.

O sistema de porta-paletes é um meio de armazenamento vertical, possuindo assim boa disposição para armazenamento de produtos, melhor aproveitamento do espaço físico e aumento da capacidade de armazenagem.

O porta-palete é composto por diversos elementos estruturais que em conjunto garantem a resistência aos esforços solicitantes, a segurança e proteção do ambiente em torno e das pessoas que manuseiam a estrutura.

As estruturas são elementos portantes constituídos por estrutura metálica em aço carbono e formados por elementos de montantes, longarinas e contraventamentos. Na Figura 01 apresenta-se estrutura porta-paletes típica. O número de níveis e altura é variado de acordo com o projeto e necessidade de sua aplicação.

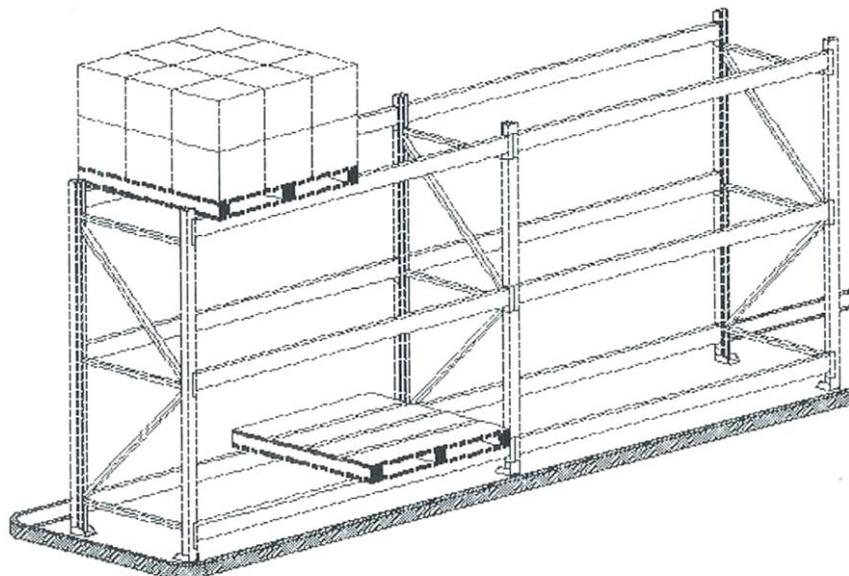


Figura 01 – Detalhe geral de um porta-palete (NBR 15524-1:2007).

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

6. PARTES INTERESSADAS E PREMISSAS BÁSICAS

6.1. Cliente final

O cliente final é o contratante dos serviços de fabricação e montagem das estruturas porta-paletes para emprego em atacados comerciais.

O cliente deve passar informações claras e suficientes com relação ao emprego da estrutura, os materiais utilizados para armazenamento e os tipos de equipamentos manuseados próximo às estruturas porta-paletes, visando melhor adequação do projeto as suas necessidades.

Deve-se providenciar a identificação nas estruturas porta-paletes quanto à capacidade de carga com aviso visual nas longarinas. Recomendamos também a utilização de avisos visuais com placas sinalizando a necessidade de cuidado com o manuseio da estrutura, alertando sobre ações imprudentes que possam ocasionar degradação dos elementos componentes.

É de responsabilidade do cliente o treinamento e capacitação dos colaboradores que manuseiem equipamentos que possa chocar-se com a estrutura nas regiões adjacentes como, por exemplo, empilhadeiras e máquinas de limpeza de piso.

Recomendamos o treinamento de prevenção de acidentes visando explicitar aos colaboradores os riscos de acidentes devidos há má operação próxima às estruturas. Essa capacitação deve ser utilizada como prevenção de acidentes nas estruturas porta-paletes, dissipando o conhecimento referente aos riscos, minimizando a ocorrência de atos impudentes e manuseio incorreto da estrutura.

O cliente deve dispor de corpo técnico de engenharia no quadro de funcionários visando aplicação dos corretos seguimentos e boas práticas de engenharia, sendo estes responsáveis pela contratação e aquisição das estruturas porta-paletes, recebimento do produto, acompanhamento das montagens e instalações, prevenção de acidentes realizando vistorias técnicas periódicas, manutenção preventiva e preditiva e controle da documentação técnica e data book.

No momento do projeto e da aquisição do produto, o cliente deve fornecer e integrar todos os projetos estruturais e documentos de qualidade das edificações que interagem de forma direta e indireta com a estrutura porta-paleta. Em especial os projetos estruturais do edifício e do piso a qual será instalada a estrutura de armazenamento vertical.

O cliente deve verificar o recebimento de todos os documentos técnicos fornecidos pelo fabricante. Este procedimento deve ser realizado por corpo técnico de engenharia capacitados expertos no assunto, garantindo a efetiva verificação e validação dos documentos fornecidos.

A equipe de engenharia do cliente final atacadista também deve ser responsável pelas verificações periódicas na estrutura, garantindo a estabilidade da estrutura e de todos seus elementos.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 6/41

Se verificado alguma descontinuidade na estrutura portante, no piso ou na estrutura da edificação, deve-se providenciar reparos imediatos a fim de preservar a seguridade do ambiente.

É de responsabilidade do cliente a realização de manutenções periódicas nas estruturas, com acompanhamento de engenheiros responsáveis técnicos, seguindo as recomendações do fabricante, normas vigentes e boas práticas da engenharia.

É de responsabilidade do cliente a qualidade dos serviços realizados diretamente e indiretamente nas estruturas portantes.

Deve-se realizar verificação do correto desempenho das empilhadeiras, enceradeiras de piso e demais equipamentos em uso na região.

Para manuseio da estrutura, o cliente deve providenciar paletes para armazenamento dos materiais com o devido controle de qualidade. Os paletes não devem apresentar avarias ou descontinuidades.

Se o palete de carga apresentar descontinuidades faz-se necessária, a substituição das estruturas que apresentarem avarias, garantindo o correto desempenho da estrutura, evitando assim futuros acidentes.

6.2. Fornecedores

Os fornecedores são as empresas atuantes no mercado de fornecimento, fabricação e montagem das estruturas porta-paletes.

O fornecedor das estruturas metálicas do tipo porta-paletes deve ser empresa de caráter sério, responsável e comprometida com a qualidade, garantindo a seguridade da estrutura comprovada por meio da documentação técnica cumprindo as exigências das normas técnicas vigentes e do conselho de classe de engenharia (CREA).

A estrutura porta-palete deve ser projetada e calculada por um engenheiro calculista responsável, assegurando a capacidade de carga e estabilidade de todos os elementos.

É de responsabilidade dos fornecedores apresentação dos documentos técnicos referentes às etapas de projeto, qualidade dos materiais, fabricação, montagem e manutenções das estruturas, devendo conter informações suficientes e de modo claro para o cliente referente à metodologia adotada para os processos.

Os fornecedores das estruturas portantes devem apresentar as especificações técnicas, contendo todo o descritivo necessário e projetos detalhados referentes às características da estrutura e de seus elementos.

O fornecedor é responsável pela rastreabilidade e garantia de qualidade dos materiais constituintes dos elementos, devendo apresentar os certificados de qualidade dos materiais, complementados por ensaios de verificação da resistência, garantindo a qualidade dos elementos.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 7/41

Devem ser apresentados os procedimentos de montagem e operação previamente ao cliente a fim de garantir a seguridade e ciência dos processos a serem realizados.

Deve-se ser entregue manual de manutenção preventiva e reparativa das estruturas, contendo as medidas e ações que devem ser tomadas de modo a garantir a durabilidade dos elementos.

Os processos de fornecimento, fabricação e montagem devem conter procedimentos claros com controle de qualidade, realizados por meio de metodologias e especificações, além de acompanhamentos e vistorias técnicas durante a realização dos processos.

Todos os documentos com referentes à garantia de qualidade da estrutura e dos procedimentos adotados devem compor o Databook e ser entregues ao cliente.

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.1. Sobre o projeto

O projeto deve atender aos requisitos e parâmetros pré-estabelecidos visando a estabilidade e aumento da seguridade no local de serviço da estrutura.

Existem condições que são consideradas como agravantes para a estrutura em operação e que potencializam os riscos de acidentes e avarias. Estas condições devem ser verificadas e validadas em projeto antes de sua aplicação em campo.

Na figura 02 podemos observar os elementos básicos que compõe o porta paletes.



Figura 02 – Elementos básicos que compõe a estrutura porta paletes.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

- **Pórticos esbeltos**

São perfis de colunas (montantes) muito finos e longos, que com abalo e/ou uma batida perdem estabilidade e se desestabilizam com maior facilidade.

Deve-se prever a instabilidade dos elementos com a simulação de impactos em projeto, garantindo travamentos suficientes para estes casos.

- **Sobre as estruturas porta-paletes**

Devido aos fatores de estabilidade, de presença de pessoas e de maquinários nos arredores das estruturas e de toda a operação, recomenda-se que o último nível de carga do porta-paletes em lojas de atacado não ultrapasse a altura de 6,5 metros em relação ao piso.

Estruturas porta-paletes devem ter um número de módulos maior ou igual a 4 para não ter a estabilidade comprometida na direção longitudinal

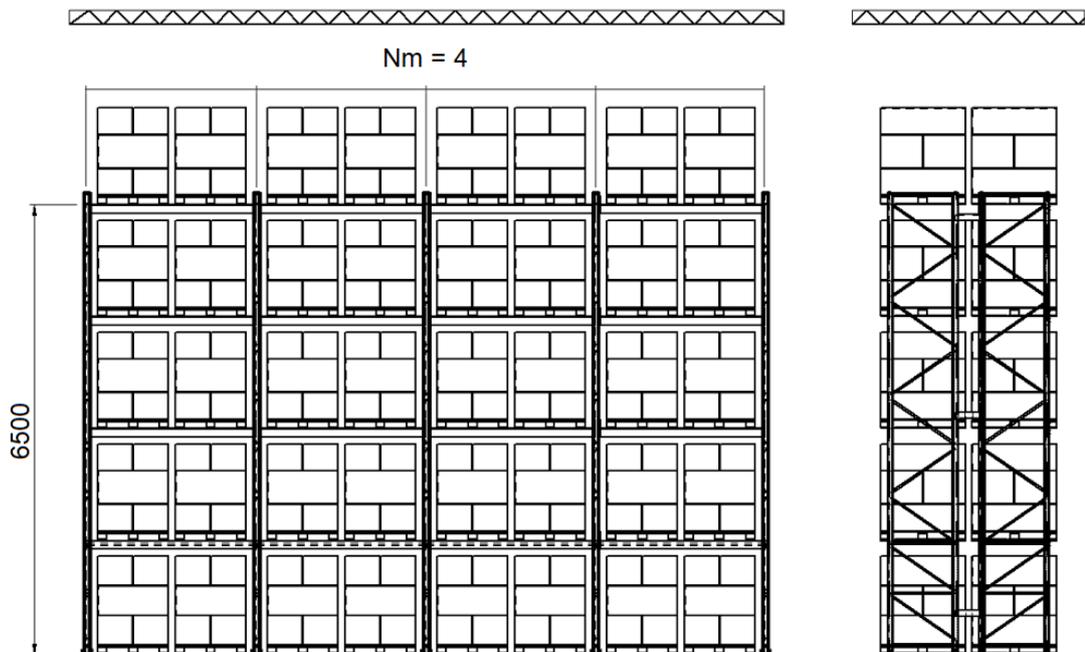


Figura 03 – Estabilidade dos módulos da estrutura porta-paletes.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 9/41

- **Sobre os montantes**

Para armazenar os paletes tipo PBR, os montantes recomendados possuem profundidade de 1,0 metro e obrigatoriamente devem ser fixados ao piso.

Montantes dispostos em configuração bifrontal devem ter o último nível de carga até a altura máxima de 6,5 metros em relação ao piso conforme figura 04

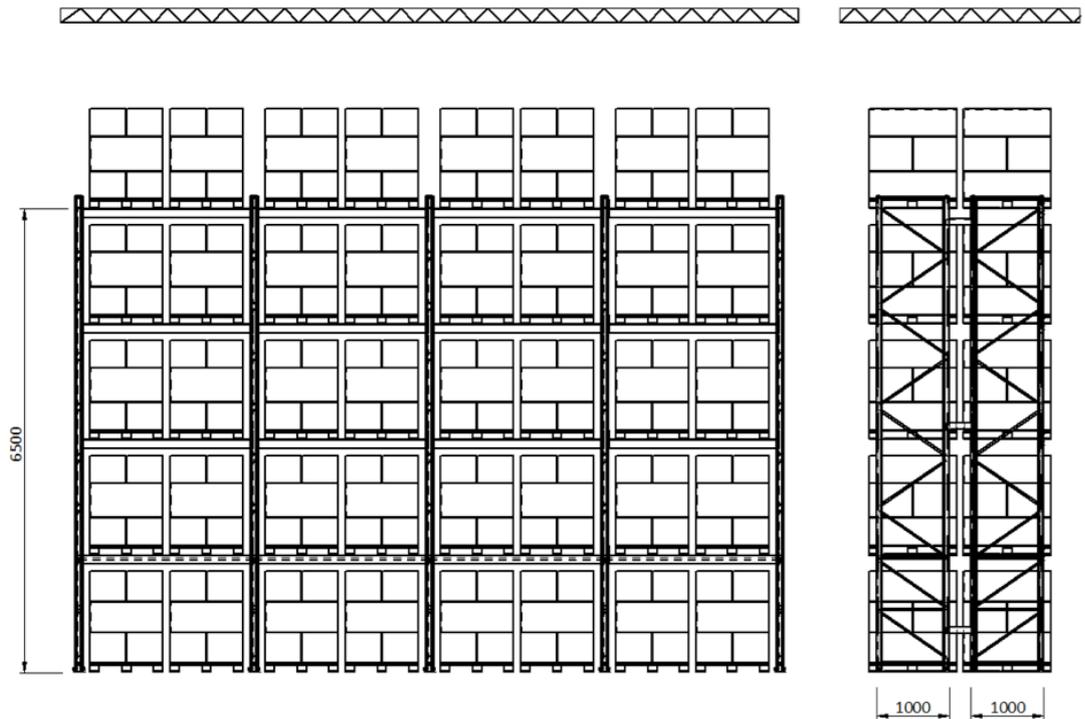


Figura 04 – Estabilidade dos módulos da estrutura porta-paletes bifrontal com 6,5 m.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Montantes dispostos em configuração monofrontal devem ter o último nível de carga até a altura máxima de 6,0 metros em relação ao piso.

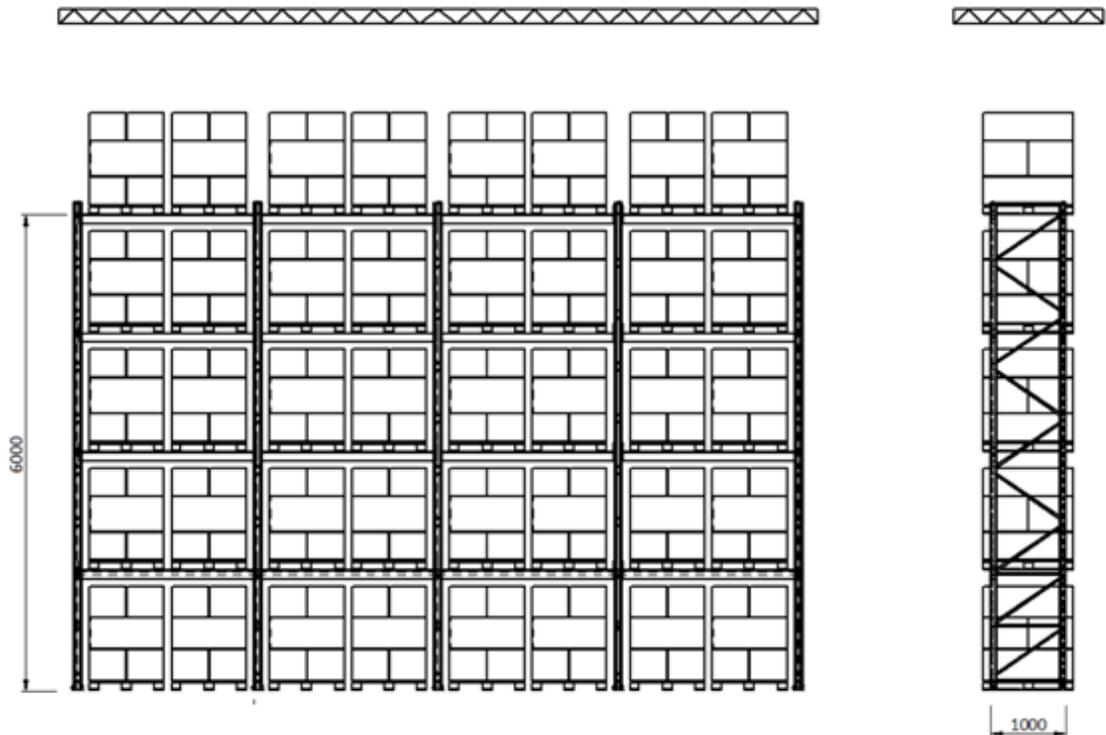


Figura 05 – Estabilidade dos módulos da estrutura porta-paletes monofrontal com 6,0 m.

Se a altura do último nível de carga nos montantes dispostos em configuração monofrontal for maior que 6,0 metros, por exemplo 6,5 metros, é necessário, além da fixação obrigatória no piso, uma fixação auxiliar.

- **Longarinas**

As longarinas são elementos estruturais que suportam as unidades de cargas e distribui para os montantes. Devem ser previstas no projeto e dimensionadas conforme necessidade da estrutura.

A estabilidade e distribuição das cargas da estrutura depende diretamente do posicionado das longarinas. Devido a isso, estes elementos devem ter posições claras e de fácil entendimento no projeto.

Não se deve modificar o posicionamento das longarinas não prevista em projeto. É proibido a modificação dos posicionamentos das longarinas.

Recomenda-se a utilização de travas de segurança, que são peças metálicas concebidas para impedir que um choque vertical ascendente possa fazer soltar as longarinas de suas respectivas conexões com as colunas.

As travas de segurança são introduzidas nas aberturas existentes em cada conector. Como importante elemento de segurança, cada longarina deve ser dotada de duas travas de segurança, uma em cada conector.

- **Materiais em baixas temperaturas**

Locais de armazenamento com refrigeração (temperatura -18°C em média) devem ser previstos em projeto.

Em regiões de armazenamento de materiais congelados devido às baixas temperaturas, esta situação pode ocasionar em perda de resistência do aço. O aço sob baixas temperaturas perde sua capacidade de absorver energia, o deixando menos dúctil e mais frágil. Quando sucessível a abalos a estrutura sob baixas temperaturas pode colapsar com maior facilidade devido as alterações das propriedades.

- **Ausência de elementos protetores na base da estrutura**

A base da estrutura é uma das regiões mais perigosas, pois contribui para a ruína de toda estrutura, sendo o ponto principal da estrutura, que sustenta todas as cargas e esforços solicitantes.

Com relação aos protetores de base, componentes estes de suma importância para proteção da estrutura, visto que a região de base é o ponto mais crítico em caso de contato direto com a estrutura.

Os protetores laterais de conjuntos são elementos estruturais fixados ao piso, externo e paralelo ao conjunto de estruturas porta-paletes, que tem por finalidade isolar os conjuntos de áreas de tráfego intenso de equipamentos de movimentação, prevenindo choques acidentais. Devem ser previstos levando em consideração que o elemento não deve ter altura menor que 400 mm e deve ser posicionado na extremidade de cada conjunto.

Os protetor de coluna são peças colocadas junto às colunas dos montantes para proteção contra eventuais impactos, deve ser projetado para uma absorção de energia de pelo menos 400 N.m em qualquer direção e a qualquer altura entre 100 e 300 mm, realizar ensaios comprobatórios da qualidade do material.

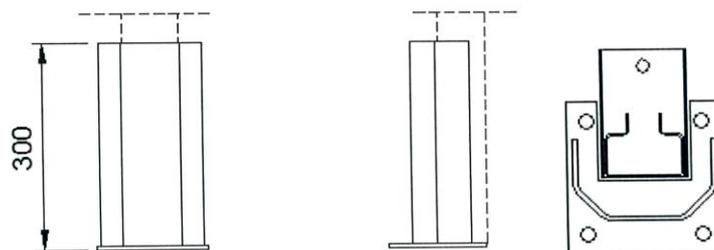


Figura 06 – Protetor de coluna (vistas frontais e planta (ABNT NBR 15524-1).

Protetor deve ser posicionado de tal modo que, mesmo depois de sua deformação absorvendo um impacto, o montante não seja danificado.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

- **Emendas parafusadas de perfis**

Deve-se levar em consideração no projeto a correta implantação das emendas parafusadas, recomenda-se aplicações de estudos e simulações nas tais ligações e emprego de uniões parafusadas estruturais.

7.2. Projeto e controle de qualidade

O desenvolvimento do projeto estrutural deverá obedecer às prescrições das normas NBR 8800:2008, NBR 15524-1:2007, NBR 15524-2:2007, além de outras normalizações vigentes quando necessárias.

O projeto da estrutura e o controle de qualidade dos porta-paletes devem conter todas as informações necessárias, com especificações e detalhamentos pertinentes:

- Concepção estrutural;
- Projeto básico e executivo;
- Análise estrutural e avaliação de esforços;
- Concepção estrutural;
- Materiais utilizados;
- Fabricação com detalhamentos das ligações;
- Ensaio de verificação do controle de qualidade;
- Especificação e execução de pintura e demais revestimentos protetores;
- Ensaio de acompanhamento seguido de plano de inspeção;
- Documentações de controle de qualidade;
- Diários de acompanhamento de fabricação.

Concepção Estrutural

Baseadas nas normas técnicas em vigor, essas recomendações, em conjunto com as premissas de projeto, deverão conduzir ao desenvolvimento de um produto final de qualidade.

O projeto deve ter uma concepção estrutural clara, oferecendo o perfeito entendimento de como a estrutura funciona, para que se possam validar os resultados obtidos, qualquer que seja o processo de cálculo utilizado.

A concepção deverá considerar os seguintes itens:

- Adequação do sistema estrutural escolhido para a estrutura do galpão;
- Análise da interface entre a estrutura e projetos hidráulicos, elétricos e de incêndio;
- Adequação da interface da vedação interna e externa com a estrutura e seus equipamentos mecânicos;
- Facilidade de fabricação, montagem e manutenção.

A definição da estrutura, muitas vezes, implica em métodos executivos especiais, tais como:

- Soldas no local;
- Sistema de inspeção e controle;
- Energia no local;

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 13/41

Todos estes pontos devem ser destacados nesta fase, pois, fazem parte da definição da estrutura e devem ser contemplados no detalhamento e na execução.

Importante prever que no sistema de montagem pode ocasionar uma verificação adicional, na verificação da estabilidade da estrutura parcialmente montada, ou montada, mas não solidarizada.

No momento do projeto deve-se prever condições de fácil manutenção e limpeza. E ainda garantir baixo acúmulo de sujidades, umidade e água em contato com a estrutura.

Projeto básico

O fornecedor deve apresentar projeto básico visando definir com precisão as características básicas da estrutura, definindo o tipo de carregamento, os tipos de suportes, altura da estrutura e demais características para que seja possível estimar o custo e prazo de execução.

É uma fase caracterizada por estudos preliminares, anteprojeto, estudos de viabilidade técnica e econômica. Estes estudos devem ser apresentados e analisados em conjunto entre o cliente e o fornecedor, visando a adequação e escolha da melhor opção para atendimento das especificações.

Deve contemplar a verificação da integração do projeto da estrutura porta-paleta com os projetos da edificação/galpão onde será realizada a montagem e instalação, visando à compatibilidade de projetos.

Deve-se verificar:

- Projetos arquitetônicos;
- Projeto estrutural;
- Projeto de piso e fundações;
- Projeto de instalações hidráulicas;
- Projeto de instalações elétricas;
- Projeto de instalações de prevenção de incêndio;
- Projeto de instalações especiais, como alarme e detecção de fumaça;

O fornecedor deve ter conhecimento dos documentos de competência exclusiva do projetista, aqui apresentados, no qual o fabricante se baseia para elaborar os demais projetos detalhamento.

Projeto executivo

Para elaboração do projeto executivo, o cliente deve providenciar a disponibilização dos projetos existentes referentes aos demais sistemas do local de instalação das estruturas porta-paletes.

Estas verificações são importantes para que não haja danificação de nenhum sistema componente da estrutura já em utilização durante os processos de instalação/montagem.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 14/41

O projeto executivo deve conter todos os detalhes e indicações dos métodos construtivos a serem utilizados para fabricação, permitindo a sua perfeita compreensão e execução. Entre essas preocupações principais, pode-se citar:

- Facilidade de interpretação dos desenhos;
- Posição das juntas, conforme modelo estrutural adotado;
- Filas e eixos de locação da obra posicionados claramente;
- Indicações claras de pontos especiais da estrutura, caso necessite;
- Especificação dos materiais;
- Indicação dos carregamentos adotados;
- Tipos de ligações adotadas;
- Detalhe dos pontos de fixações da estrutura.

São reunidos no projeto executivo também e devem ser apresentados os componentes da estrutura, como materiais descritivos, cálculos estruturais, desenhos, especificações técnicas e executivas, cronograma e planilhas de orçamentos. Destaque ainda para os equipamentos necessários para a construção, que devem ser mencionados obrigatoriamente.

Para locação da estrutura porta-paleta sobre piso de concreto, deve-se verificar o projeto do piso, analisando as resistências e adequação com o projeto da estrutura.

O cliente final deve garantir as resistências e boas características de conservação do piso do galpão verificado por engenheiro especialista garantindo assim:

- Apoio da carga armazenada;
- Estabilidade e fixação da estrutura principalmente sob cargas acidentais;
- Piso nivelado conforme norma NBR 15524:2007 – Tabela 10 e com resistência adequada;
- Chumbadores com profundidade de fixação mínima de 75 mm.

As paredes da estrutura do galpão local de instalação dos porta-paletes devem estar em conformidade com os projetos e critérios de estabilidade.

Os porta-paletes podem ocasionalmente estarem fixados nas paredes da edificação, desde que este detalhe esteja previsto no projeto da estrutura civil e dos porta-paletes.

Projeto de fabricação e montagem das estruturas metálicas

Documento de competência exclusiva do fornecedor, que define os elementos finais para fabricação, montagem e acabamento das estruturas. Sujeito a previa aprovação do projetista, antes do início da fabricação.

O detalhamento e a fabricação das estruturas metálicas deverão estar de acordo com as prescrições das normas NBR 8800 (Projeto e execução de estruturas de aço e de estrutura mista de aço e concreto de edifícios) e AWS 2.4 (Standard Symbols for Welding, Brazing, and Nondestructive Examination).

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 15/41

As peças detalhadas nos desenhos de fabricação deverão ser identificadas por tipagem de maneira uniforme, em concordância com a marca mostrada nos projetos/desenhos de fabrica e montagem.

Análise estrutural e avaliação de esforços

Deve-se verificar a estabilidade global da estrutura, as deformações e a estabilidade local dos montantes, longarinas e contraventamentos analisando os carregamentos para as condições de funcionamento dos componentes.

Qualquer ponto de análise que seja relevante deve ser verificado, evitando-se alterações posteriores na geometria, comprometendo os demais projetos e muitas vezes as estimativas de custo do empreendimento e seus equipamentos, sem perder o foco da segurança total da estrutura.

Recomendamos a análise por Método dos Elementos Finitos para verificação do projeto estrutural, determinando a vida do componente e a garantir que não ocorrerá falha prematura.

O emprego dessa verificação torna-se indispensável para fornecer subsídios quanto ao comportamento da estrutura por intermédio do panorama de tensões atuantes no componente. A análise de tensões é um passo intermediário e um dos inputs para a tomada de decisões sobre a estrutura.

Dentre aos diversos conceitos importantes que norteiam a verificação estrutural e que estão presentes de forma geral ao se estabelecer os critérios de falha para qualquer estrutura no objeto de análise. Tais conceitos basicamente cobrem três situações de ocorrência prática:

- Escoamento do material e instabilidade da estrutura, adotado na verificação quanto ao critério de pico e no critério de flambagem.
- Iniciação de trinca na estrutura, adotado na verificação quanto ao critério de fadiga.
- Estimar a energia absorvida pela estrutura e projetá-la como um membro absorvedor de energia.

Deve-se dar atenção especial às regiões com excessiva concentração de esforços, verificando-se adequação do modelo e da estrutura.

Para estruturas muito esbeltas ou de vãos elevados, deve executar adequada avaliação da possibilidade de vibração da estrutura.

Deve-se simular e analisar situações de risco como impactos de empilhadeiras e/ou outras ações horizontais em componentes estruturais primários, de forma a projetar uma estrutura resistente a tais eventualidades. Tais levantamentos são complementares aos requisitos de norma, o que torna esta ação imprescindível para tratar antecipadamente situações de risco.

De acordo com a concepção estrutural, esforços adicionais poderão se desenvolver internamente aos elementos estruturais, em especial aos de 2º ordem que requerem uma verificação adicional.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 16/41

Para todos os dados a serem utilizados para análise devem ser fornecidos e constarem em projeto com detalhamentos e especificações.

O fornecedor deve apresentar o memorial de cálculo da estrutura, com a verificação e garantia de estabilidade de todos os elementos. Este documento pode ser padronizado por tipos de estruturas, desde que garanta a estabilidade de todos os elementos componentes no projeto.

Deve ser apresentado um documento com citações das especificações e critérios adotados no projeto, tais como:

- Tipos de aço;
- Tipos de parafusos;
- Tipos de solda;
- Classe de agressividade ambiental;
- Cargas adotadas;
- Deslocamentos previstos;
- Definição dos tipos de ligações entre montantes e longarinas;
- Tipos ou classificação das cargas que a edificação suporta.

É muito importante identificar o grau de agressividade do ambiente, onde a estrutura será implantada visando à definição do sistema de proteção a corrosão do aço e suas ligações, a fim de garantir uma durabilidade de longo tempo e de sua operação. Para atendimento as recomendações, o projeto deverá prever:

- Escolha correta do tipo de ambiente e seu grau de agressividade;
- Intenção de vida útil da estrutura projetada e operação;
- Escolha do tipo de proteção mais adequado.

Materiais

O projeto deverá ter indicações explícitas dos materiais adotados:

- Tipos de aço com seus limites de escoamento e de ruptura mínimos;
- Tipos de parafusos;
- Tipos de eletrodo para solda;
- Tipos de conectores;
- Boletins técnicos do sistema de revestimento protetor.

Esses e outros parâmetros que se julgar necessário formarão a especificação técnicas necessária do fornecimento e montagem das estruturas metálicas da edificação.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Qualidade e durabilidade

O fornecedor deve prover todas as documentações garantindo a rastreabilidade dos materiais com diários de acompanhamento de fabricação e montagem visando a garantia de qualidade da estrutura.

Deve-se realizar os ensaios previstos na NBR 15524-2/2007 – “Sistemas de Armazenagem – Diretrizes para o uso de estruturas tipo porta-paletes seletivos” visando a verificação da qualidade dos materiais e conformidade com as especificações normativas.

Os ensaios têm como objetivo assegurar tanto ao fornecedor quanto ao cliente a efetiva qualidade e conformidade da estrutura e seus componentes. A seguir apresentam-se os ensaios complementares de verificação que devem ser realizados nos componentes estruturais do porta-paleta:

- Ensaio de prova de carga – NBR 15524-2 item normativo 10.3.2;
- Ensaio de coluna curta – NBR 15524-2 item normativo 10.2.1;
- Ensaio da ligação entre longarina e coluna – NBR 15524-2 item normativo 10.2.2;
- Ensaio de carga de cisalhamento de conectores e travas – NBR 15524-2 item normativo 10.2.3;
- Ensaio de junções – NBR 15524-2 item normativo 10.2.4;
- Ensaio de compressão de montantes – NBR 15524-2 item normativo 10.3.1;
- Ensaio de flambagem por flexão nas colunas das montantes – NBR 15524-2 item normativo 10.3.2;
- Ensaio de flexão nas longarinas – NBR 15524-2 item normativo 10.3.3;
- Ensaio visual e dimensional de solda – AWS D1.1:2010;
- Ensaio da película de tinta seca - verificação da espessura – NBR 10.443/08.
- Ensaio de tração em amostras da diagonal, longarinas e montante;
- Ensaio de composição química do aço;

O fornecedor deve garantir no projeto que, independente da estrutura projetada, seja alcançada a vida útil prevista, para o ambiente existente e sua operação, com a manutenção preventiva especificada, dentro das condições de carregamento impostas.

7.3. Fabricação

No processo de fabricação das estruturas deve-se apresentar a seguinte sequência:

- Recebimento e consulta do projeto executivo e montagem e detalhamento de fabricação de peças;
- Recebimento de matéria prima, certificados de qualidade e rastreabilidade dos materiais;
- Execução da fabricação e montagem (Soldagem, ligações parafusadas, chumbadores e outros);
- Inspeções de liberação.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 18/41

Recebimento e consulta do projeto executivo e montagem e detalhamento de fabricação de peças.

Qualquer execução na fabricação e montagem da estrutura não deve se iniciar sem antes análise e planejamento com referência aos projetos executivos e de montagem e ainda aos detalhamentos específicos de peças e componentes estruturais da estrutura.

Todas as etapas do processo de fabricação e montagem devem ser executadas conforme aos projetos executivos e de montagem e ainda aos detalhamentos específicos de peças e componentes estruturais da estrutura.

Tais documentos devem estar sempre em posse e presente nas etapas de fabricação e montagem. Em caso das revisões e atualizações dos projetos, estes devem estar disponíveis prontamente em todas as etapas e cadeia dos processos de fabricação e montagem, devidamente datadas e assinadas pelos os projetistas responsáveis e de ciência do cliente final.

Recebimento de matéria prima, certificados de qualidade e rastreabilidade dos materiais

Deverá ser procedida a verificação visual e dos aspectos de qualidade, dimensionais e dos certificados de conformidade dos materiais a serem utilizados, tais como chapas, perfis laminados, parafusos, porcas e arruelas, consumíveis de soldagem (eletrodos, arames, varetas, fluxos, entre outros.

A comprovação da qualidade dos materiais deve ser realizada através da análise dos certificados de qualidade e romaneio, conforme parâmetros estabelecidos nas especificações da obra e projetos executivos.

Ensaio de laboratório de contraprovas podem ser realizados, para comprovação de características mecânicas ou químicas, caso surjam dúvidas no decorrer do processo e tenham confirmações dos materiais adquiridos.

Recomenda-se que, para quaisquer materiais novos que apresentarem grau de intemperismo em condições diferentes aos graus A, B e C da norma SSPC, sejam rejeitados.

Os materiais recebidos devem receber código de rastreabilidade pelo fabricante, desde o recebimento no pátio de materiais até a montagem ou soldagem do componente no conjunto especificado.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

7.3.1. Conexões

A menos que seja especificado em contrário nos desenhos de projeto, as conexões da estrutura metálica deverão obedecer às seguintes designações:

Parafusos, Porcas e Arruelas.

Todos os parafusos fabricados deverão de atender os requisitos da Norma NBR 8854 (Defeitos superficiais em parafusos). As ligações parafusadas devem atender ABNT NBR 8800 item 6.7.

Os parafusos de alta resistência devem ser empregados em conexões de grandes cargas, nas peças a ligar e nas ligações principais das estruturas. Estes parafusos devem atender as especificações da Norma NBR 8855 (Propriedades mecânicas de elementos de fixação – Parafusos Prisoneiros), ASTM A-325 (High-strength bolts for structural steel joins - Spec. For - Parafusos de alta tensão para ligações estruturais - especificações), ISO 898-1 (Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Propriedades mecânicas de parafusos de aço de carbono e aço e liga).

As porcas devem atender as especificações aplicáveis aos parafusos, devendo apresentar resistência adequada e compatível, conforme os requisitos da Norma NBR 10062 (Porcas com valores de cargas específicos características mecânicas de elementos de fixação), ASTM - A 563 - Carbon and alloy steel nuts (Porcas de aço carbono e aço liga), ISO 898-2 Mechanical properties of fasteners (Propriedades mecânicas das porcas) ao tipo de parafuso que for utilizado.

Sua fabricação deve atender os requisitos da NBR 10061 (Defeitos superficiais em porcas - Procedimento).

As arruelas devem ser utilizadas para evitar danos à superfície, travar, ou para distribuir a carga quando a porca é apertada. Arruelas não devem ser utilizadas como calços de preenchimento de furos e nivelamento das estruturas.

As arruelas planas devem ser utilizadas apenas em superfícies paralelas às chapas de ligação. Para possíveis superfícies em ângulo, deverão ser utilizadas arruelas cônicas (desde que aprovadas pelo projetista). Para fixação de perfis de aço laminado, devem ser utilizadas arruelas trapezoidais, a fim de permitir adequação aos flanges dos perfis, para melhor contato e fixação das conexões.

Para fixação de estruturas que apresentam movimentações constantes, arruelas de pressão devem ser utilizadas, as mesmas podem ser colocadas embaixo da cabeça dos parafusos ou das porcas a fim de exercer sobre estas uma pressão constante e impedir que desatarraxem.

A fabricação das arruelas deve estar em conformidade com as especificações da Norma ASTM F 436 - Hardened steel washers - Spec. for (Arruelas de aço endurecido - especificações).

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 20/41

De acordo com a norma 8800/08, item 6.7.2.1, não é permitido uso de parafuso A490 galvanizado. Em caso de presença de parafuso A490 galvanizado, recomenda-se substituição de todos os parafusos por ASTM A325.

Revestimento de proteção parafusos, porcas, arruelas e demais peças de fixação

A menos que especificado em contrário nos desenhos de projeto, as peças de fixação da estrutura metálica deverão obedecer às seguintes designações:

Os componentes para fixação das estruturas metálicas, deverão ser galvanizados pelo processo de imersão à quente, nos ambientes internos e externos, conforme especificado na Norma NBR 6323 (Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente) e ASTM 153 (Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware).

Os parafusos, porcas e arruelas utilizadas para montagem da estrutura em locais externos e em ambientes urbanos industriais devem ser galvanizados pelo processo à fogo (por imersão à quente).

Para as ligações principais galvanizadas com grandes solicitações de esforços, devem ser realizados os ensaios de desidrogenização quando especificado e recomendado em Normas. Os respectivos certificados de qualidade do fornecedor dos parafusos devem indicar os resultados obtidos nos ensaios.

O fabricante deverá apresentar os certificados de conformidade dos referidos parafusos, porca e arruelas, atendendo a Norma. A não apresentação dos referidos documentos dos parafusos e demais componentes ocasionará na rejeição total dos lotes em questão.

Pinos, Barras roscadas, consolos, chapas de ligação e chumbadores.

Os demais elementos de ligação da estrutura deverão atender aos requisitos prescritos na Norma NBR 8800 (Projeto de Estrutura de Aço e de Estrutura Mista de Aço e Concreto de Edifícios), NBR 5872 (Furos de passagem para parafusos e peças roscadas similares), quanto ao seu dimensionamento, distâncias mínimas do furo à borda da chapa, resistência mecânica e tensões de contato entre os dispositivos utilizados, conforme os desenhos de detalhamento de fabricação e montagem da estrutura metálica.

Os materiais a serem utilizados na estrutura devem ser compatíveis com o aço das vigas e pilares, para evitar a formação do processo de corrosão do tipo galvânica.

As ancoragens de chumbadores químicos deverão ser feitas conforme a norma NBR ABNT 15049:2004 e de acordo com projeto específico, que deve especificar os comprimentos de ancoragem, espaçamentos entre chumbadores e interfaces entre estrutura metálica e piso e para cada situação.

Esta metodologia deve ser aplicada em para a realização de ancoragens de chumbadores suplementares ao concreto. As ancoragens de chumbadores químicos deverão ser feitas conforme a norma brasileira NBR ABNT 15049:2004 e de acordo com projeto específico, que deve especificar os comprimentos de ancoragem para cada situação.

Localização prévia dos pontos de ancoragem de acordo com projeto específico.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Execução dos furos de ancoragem:

- Utilizar equipamentos elétricos de rotopercussão (furadeira-marreta) para a perfuração, proibindo-se a utilização de equipamentos percussivos pneumáticos;
- Para ancoragens utilizando-se resinas poliéster, executar furos com duas bitolas comerciais acima do diâmetro da barra a ser ancorada;
- Para ancoragens utilizando-se resinas epóxi, executar furos com uma bitola comercial acima do diâmetro da barra a ser ancorada;
- Os furos deverão ser executados com uma leve inclinação descendente da boca para o fundo, com aproximadamente 1:10;
- A limpeza interna dos furos deve ser realizada escovando-se com buchas de aço ou nylon, retirando-se o pó prensado nas paredes pela ponta de vídea (metal duro) da broca. Em seguida, proceder ao jateamento de ar pressurizado filtrado (isento de óleos e água). É proibida a limpeza dos furos com hidrojateamento;
- O trecho de chumbador a ser ancorado deverá receber escovação enérgica com escovas de cerdas de aço, devendo-se evitar contato com as mãos (gordura impede adesão da resina).

O piso de concreto deve ser verificado em todas as fases de fabricação e montagem na aplicação em estruturas metálicas, visando atendimento a NBR 16.696.

Soldas

Aqui se apresentam as instruções para realização de trabalhos de soldagem, seguido de documentos que comprovem a qualidade dos soldadores e processos apresentando os seguintes documentos:

As soldas deverão ser executadas conforme os requisitos das Normas AWS A3.0:2001, *Standard Welding Terms and Definitions*, AWS A5.30/A5.30M, *Specification for Consumable Inserts* e AWS Brazing Handbook.

A empresa contratada deverá fornecer toda documentação necessária para a execução dos serviços de soldagem:

- Projeto Executivo com Simbologias - AWS A 2.4;
- Especificação do Procedimento de Soldagem - (EPS);
- Registro de Qualificação do Procedimento de Soldagem - (RQPS);
- Registro de Qualificação dos Soldadores - (RQS).

Os soldadores e operadores envolvidos na fabricação, na pré-montagem e montagem da estrutura, deverão ser sempre qualificados para classe dos serviços que irão realizar. É exigido o certificado de qualificação, onde deve existir uma identificação (sinete) nos locais onde são executados os serviços de soldagem das juntas.

Todos os procedimentos de soldagem a serem utilizados devem ser qualificados segundo Norma AWS ou ASME; por um profissional ou entidade certificada por um "Bureau"

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 22/41

internacional e/ou por umas entidades nacionais, ambas comprovadas com idoneidade profissional.

O fabricante deve apresentar os certificados de qualidade referente aos consumíveis de soldagem a utilizar e de todos materiais envolvidos no processo, devendo constar no certificado:

- Análise química do lote fabricado;
- Data de produção.
- Número de produção de cada lote;

Os consumíveis de soldagem utilizados devem ser compatíveis com o metal de base a soldar, aplicados de acordo com as Normas e procedimentos de soldagem qualificados.

Antes de iniciar a soldagem, fazer a marcação com giz da extensão e numeração da sequência de execução dos cordões de solda, conforme indicação nos croquis e projetos, quando especificados.

Antes de iniciar a soldagem, deve-se cuidar para que os locais a soldar estejam limpos, isentos de tintas, óleos, carepa de laminação, ferrugem e escórias provenientes do corte autógeno são elementos prejudiciais à qualidade da solda.

O método e a sequência dos serviços de solda devem ser realizados de modo que provoquem mínimos esforços de contração. Em todo o caso, as peças a soldar devem ser mantidas em posição tal que possam acompanhar livremente quaisquer desses esforços de contração.

Os pontos soldados não devem sofrer resfriamento brusco. Durante a soldagem e o resfriamento, as partes soldadas não devem ser submetidas a vibrações e abalos. A execução da solda deve ser realizada sempre em locais protegidos contra a chuva, vento, poeira e outros fatores que afetem sua qualidade

A escória proveniente do revestimento dos eletrodos e fluxos, deverá ser retirada, quando o metal de solda perder a cor avermelhada. Nas soldas compostas de vários passes, a escória do passe anterior deverá ser retirada integralmente antes de cada passe.

Não soldar sobre fissuras, poros, falhas de fusão ou inclusão de escória. No caso de dúvida com relação à qualidade da solda, esta deverá ser examinada através do ensaio por líquido penetrante, antes de se proceder a execução do passe seguinte.

No acabamento das soldas, deverão ser esmerilhados e trabalhados todos os cordões de solda indicados pelas respectivas convenções dos desenhos de fabricação.

As soldas que serão executadas os ensaios por ultrassom e/ou líquido penetrante, só deverão ser esmerilhadas se for necessário, após a liberação da inspeção visual executada pelo controle de qualidade da executante.

As soldas deverão ser acompanhadas por um técnico especializado em soldagem (inspetor), durante a execução das mesmas, e relatadas em relatórios de inspeção e liberação.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

7.3.2. Pintura

Todas as execuções de montagem e acabamento da estrutura, tais como pintura, galvanização, ou outro processo de proteção superficial, e também outros processos de montagens devem atender as normalizações específicas vigentes e premissas de projeto, como limite de sobrecarga e carregamentos.

Para execução dos trabalhos de pintura a empresa executante que irá realizar os serviços de pintura, deve apresentar antecipadamente o procedimento de aplicação de revestimento protetor. Este procedimento deve conter, pelo menos, as seguintes informações:

- Procedimento de aplicação de pintura a ser utilizado;
- Normas do procedimento de aplicação de pintura a ser utilizado;
- Recebimento e armazenamento;
- Preparação de superfície;
- Sequência de execução do esquema de pintura;
- Tintas a serem usadas, incluindo fornecedores e respectivas referências comerciais;
- Retoques no esquema de pintura;
- Plano de controle de qualidade.
- Relatórios de acompanhamento e liberação.

Preparação da superfície

Remoção das sujidades do material e possíveis pontos de corrosão que possam vir a surgir, para aplicação de novo revestimento protetor, atentando-se as recomendações das normas NBR 14.847/02 e NBR 7.824/83, bem como a utilização de tintas que se classifiquem na zona de corrosividade conforme anexo N da norma NBR 8.800/08, bem como esquema de pintura especificada.

Realizar limpeza geral com equipamentos e profissionais devidamente habilitados, onde os pontos com corrosão deverão ser totalmente removidos. Remoção da camada de óxidos e outros materiais não aderentes por meio de raspagem, escovamento, lixamento e outros métodos ou ferramentas manuais atendendo ao método SSPC-SP2, Steel Structures Painting Council, Pittsburg P.A, USA obedecendo à norma ISO 8501 ST2.

A limpeza por ferramentas mecânicas deve ser através de escovas rotativas, pistolas de agulhas, esmerilhadeiras e lixadeiras, na qual a mesma deve ser cuidadosa ao ponto de evitar polimento da superfície, não comprometendo o sistema de aderência da superfície segundo metodologia descrita na SSPC-SP3, estes devem obedecer a ISO 8501-1 ST3.

Nos pontos sem a presença de ferrugem, o lixamento deve eliminar completamente óleos, pós, graxas, sujeiras e demais materiais aderidos à superfície para assegurar aderência satisfatória, deixando a superfície limpa e áspera para receber a pintura.

Realizar limpeza geral na escultura, com equipamentos e profissionais devidamente habilitados, onde os pontos com corrosão deverão ser totalmente removidos. Para realização de jateamento abrasivo conforme os padrões da norma sueca SIS 05 5900 1967 - Pictorial Surface Preparation Standard for Paintin Steel Surfaces.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Execução de pintura

Cada demão de tinta aplicada deve ter uma espessura uniforme, isenta de defeitos, tais como porosidades, escorrimento, enrugamento, empolamento, fendilhamento, bolhas, crateras e impregnação de sujidades e abrasivos.

Durante a aplicação e a secagem da tinta, devem ser tomados os devidos cuidados para se evitar a contaminação da superfície por cinzas, sal, poeira e outras matérias estranhas.

Um contraste de cores entre as demãos de tinta é desejável para facilitar o controle de aplicação das tintas e inspeção.

No caso de cordões de solda a aplicação de tinta deve ser obrigatoriamente a trincha, para se permitir melhor desempenho na durabilidade do sistema de proteção, pois cantos e ligações soldadas tende a apresentar menor cobertura.

Nas regiões onde ocorrem as frestas, deverá ser realizada a limpeza e secagem do interior da fenda e vedação com um líquido selante ou massa de vedação, a base de epóxi poliamida, compatível com tinta do fabricante, aplicando-se posteriormente o revestimento de acabamento.

Áreas da estrutura inacessíveis após a montagem devem ser limpas e pintadas de acordo com as especificações de pintura antes de se tornarem inacessíveis.

Durante a aplicação do revestimento protetor deve-se executar o acompanhamento tecnológico de controle de qualidade, com execução de ensaios não destrutivos durante e após a realização dos serviços, onde recomendamos:

- Acompanhamento da aplicação da pintura com utilização de pente úmido;
- Amostragem da espessura da película de tinta seca após cura por cada demão aplicada, utilizando aparelho portátil magnético unipolar, utilizando como referência a norma SSPC - PA n° 2 ou norma NBR 10443.
- Execução de ensaios de aderência da película de tinta seca conforme NBR 11003 com padrão de aceitação X0 ou Y0 a X1 ou Y1.
- Elaboração de relatórios diários de acompanhamento e ensaios.

O ambiente de corrosividade deve ser determinado conforme NBR 8800:2008 anexo N e ISO12944.

7.3.3. Plano de inspeção de fábrica

Inspeção antes do início da fabricação

O fornecedor deve apresentar, para acompanhamento e aprovação junto ao cliente e engenheiro projetista, os seguintes documentos:

- Processos de solda a serem utilizados;

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 25/41

- Certificados de qualificação de soldadores e eletrodos conforme norma em vigor;
- Plano de ensaios não destrutivos, conforme os requisitos de normas com a determinação de quais peças/ligações serão ensaiados.
- Planos de pré-montagem quando necessário;

Os inspetores devem realizar inspeção visual e/ou dimensional dos materiais constantes do escopo de fornecimento, bem como, inspeção de seu armazenamento.

Inspeção durante a fabricação:

Toda solda não prevista nos desenhos de detalhes de fabricação, deve ser comunicada pelo fabricante, submetida aprovação do projetista e submetido a ensaios complementares.

Os inspetores devem ser comunicados em tempo hábil para proceder à verificação da preparação das juntas, fixação, alinhamento, ângulos, espaçamento, acabamento e ponteamto das soldas.

Deverão ser apresentados os relatórios de ensaios destrutivos e não destrutivos realizados nas peças.

O fabricante deverá apresentar o plano de execução de ensaios não destrutivos, conforme as especificações dos projetos da obra, que deve contemplar os serviços de soldagem, pintura e torqueamento de ligações parafusadas, entre outros.

No caso do fabricante não apresentar o plano de inspeção, as estruturas metálicas deverão ser inspecionadas por um técnico com conhecimentos plenos em usinagem e soldagem, o qual deve estar locado nas dependências da fábrica e campo, em tempo integral.

Todas as soldas deverão ser inspecionadas visualmente em cem por cento (100%), por inspetor devidamente treinado e certificado. Eventuais dúvidas que ocorrerem na inspeção visual deverão ser registradas e ensaiadas por meio de líquido penetrante e/ou ultrassom. Todos os ensaios não destrutivos realizados deverão ser devidamente registrados em relatórios de ensaio.

Os certificados de treinamento dos inspetores responsáveis pela execução dos ensaios não destrutivos deverão vir acompanhados dos certificados de calibração dos equipamentos, os quais deverão ser apresentados antes do início dos respectivos serviços.

Inspeção após a fabricação

As peças antes de serem encaminhadas para o canteiro de obras devem atender aos seguintes itens:

- Marcação das peças em local visível;
- Controle dimensional das peças, com apresentação de relatórios contendo:
 - Altura, largura, comprimento e espessura;
 - Paralelismo, alinhamento e planicidade;
 - Simetria;
 - Ausência de empenos;
 - Contra flecha quando especificado;

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 26/41

- Ligações parafusadas (distancias diâmetros e locação);
- Ligações soldadas (dimensões e acabamento).

Os relatórios de inspeção final deverão estar assinados e datados pelo(s) engenheiro(s) responsável pela fabricação da estrutura.

7.4. Transporte

O carregamento, transporte, descarga, armazenamento ou içamento das peças estruturais devem ser adequados a fim de se evitar amassamentos, distorções e deformações das mesmas, causadas por manuseio impróprio durante o transporte, movimentação e armazenamento.

As peças estruturais não devem ser estocadas em locais onde possam sofrer ataques prejudiciais do meio, devendo ser evitado sempre o contato direto com o solo ou com substâncias que possam prejudicar seu acabamento.

Os parafusos e os eletrodos deverão ser acondicionados em embalagens apropriadas. No caso dos parafusos, as embalagens deverão ser feitas separadamente para cada tipo e conter a identificação do seu conteúdo.

Toda estrutura deverá ser empilhada, no local da montagem previamente limpo, sobre dormentes de madeira e/ou borrachas, fornecidos pelo fabricante.

O manuseio das peças estruturais deve ser realizado exclusivamente pelo fabricante. Avarias resultantes de descuido no manuseio devem ser devidamente reparadas ou as peças substituídas, de acordo com o projeto detalhado a critério das inspeções relatadas nos relatórios de recebimento.

Todas as peças devem ter marcas de montagem indelevelmente em seus componentes, obedecendo à codificação dos desenhos de montagem e fabricação.

7.5. Montagem

Na elaboração do planejamento geral e nos métodos de montagem, a montadora deverá fazer perfeita previsão das diversas interferências e obstruções que encontrará no campo.

Quando os equipamentos de montagem tiverem que transitar ou se apoiar em estruturas auxiliares e de concreto, o plano de montagem deverá ser aprovado pela engenharia.

Antes de dar início aos serviços, deverá fazer uma completa e cuidadosa verificação do posicionamento de elementos, tais como:

- Locação, níveis e alinhamento de todas os outros elementos estruturais sobre os quais montará as estruturas do porta-paletes;
- Locação e alinhamento de todos os chumbadores de ancoragem aos quais conectará a estrutura.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 27/41

Estas verificações são consideradas parte do escopo da montadora, e deverão ser executadas com todo o rigor, utilizando instrumentos de medição apropriados, e devidamente calibrados.

A fiscalização deverá ser notificada por escrito, com a máxima urgência e devida clareza, de quaisquer erros encontrados na verificação, para que a entidade responsável possa corrigi-los, sem que haja atraso no serviço de montagem das estruturas.

Peças recebidas e posicionadas na obra devem ser inspecionadas visualmente com relação a dobras, torções, empenamentos etc., que possam ter ocorrido durante o transporte. A montadora deverá fornecer e instalar todos e quaisquer contraventamento, escoramento, e travamentos, que seja necessário para posicionar a estrutura em esquadro e torná-la estável durante a montagem. Estes elementos deverão ser retirados ao final dos serviços.

Não deverão ser montadas peças que não tenham recebido o tratamento de limpeza e aplicação de revestimento protetor adequado (galvanização / tinta adequada).

Deverão ser tomadas todas as precauções para proteger as estruturas existentes e outras partes da obra que possam estar sujeitas a danos durante os serviços de montagem. Especial atenção deverá ser dedicada às estruturas em concreto aparente.

A estabilidade da estrutura deve ser assegurada durante a montagem.

As soldas de montagem só poderão ser realizadas quando indicadas no projeto e quando a peça estiver sem carga.

É proibido o uso de marretas diretamente nas peças para correção de deformações. Para isto, deve-se usar almofada de madeira ou metal nobre, entre a marreta e a peça, após liberação do controle de qualidade do fabricante.

Durante o içamento e translação das peças, deverão ser tomados todos os cuidados no sentido de evitar choques mecânicos nas mesmas, fissuras nas soldas executadas e deformações nos pontos de pega das peças.

Serão utilizados, como dispositivos auxiliares de montagem, tifor, alavancas, cunha, espina, e outros que se fizerem necessários desde que atenda às recomendações de projeto e especificações.

O emprego de espinas em furos destinados a parafusos, durante a montagem, não deve deformar o material ou alargar os furos. Peças com erros grosseiros de coincidência devem ser rejeitadas.

Os dispositivos auxiliares de montagem são terminantemente proibidos de serem removidos por impacto.

O metal depositado na soldagem dos dispositivos auxiliares deve ser compatível com material base. Na soldagem dos dispositivos auxiliares devem ser utilizados Especificação e Procedimento de Soldagem devidamente qualificada.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 28/41

Antes da execução dos trabalhos a empresa executora deverá apresentar projeto executivo indicando as dimensões dos perfis e detalhamentos executivos de fabricação e montagem necessários para a realização dos trabalhos, além dos respectivos memoriais de cálculo.

7.5.1. Projeto de montagem

Os desenhos devem indicar dimensões das peças, marcações das peças, soldas de campo, dimensões de parafusos, locação e tolerâncias de nivelamento, elevações das faces inferiores das placas de base de pilares, detalhes de colocação de chumbadores, indicação de todas as peças temporárias e permanentes.

Os projetos devem vir acompanhados do plano de montagem, movimentação e içamento (Plano de rigging).

Os colaboradores responsáveis pela montagem das estruturas porta-paletes devem ser treinados e possuírem conhecimentos técnicos para a realização dos serviços.

A empresa fornecedora deve prover todos materiais e equipamentos necessários para realização da montagem, estando o cliente de acordo com a utilização destes.

Deve haver acompanhamento da parte do cliente final nesse processo realizada por de equipe responsável com engenheiro com conhecimentos visando a validação dos serviços prestados pelo fornecedor.

Os projetos de fabricação e montagem deverão ser acompanhados de listas de parafusos para montagem detalhada, onde serão indicados, para cada ligação, a quantidade de parafusos, a especificação, o tipo de parafuso (cabeça sextavada ou escavada), o diâmetro, a espessura a conectar ('grip'), o comprimento total, a quantidade e tipo de arruelas, a quantidade de porcas, peso do material listado e indicação das peças que serão ligadas pelos parafusos.

Para todas as ligações parafusadas com função estrutural, o comprimento do fuste dos parafusos e chumbadores devem ter condições de que, após a instalação na conexão, a sua extremidade coincida ou ultrapasse a face externa da porca, com dimensões corretas e sem auxílio de componentes externos.

Conforme recomendação de boas práticas de engenharia, os conjuntos parafusados devem ser fixados de cabeça para cima e apertadas / torquedadas pela porca de fixação, sendo que as estruturas, por se encontrarem montadas e em uso, recomenda-se o monitoramento da estrutura, verificando visualmente, de modo rotineiro, eventuais surgimentos de folgas em ligações e necessidades de torqueamento de parafusos.

7.5.2. Modificações na montagem

Toda e qualquer modificação da estrutura com relação aos desenhos de fabricação, desde que devidamente aprovada pelo cliente, deverá ser registrada e catalogada pela montadora. Uma cópia deverá ser enviada aos inspetores para que esta providencie junto aos projetistas a atualização dos documentos de projetos no final da montagem – "As Built".

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 29/41

7.5.3. Condições Locais

O cliente deverá fornecer e manter vias de acesso ao canteiro e dentro do mesmo, para permitir a chegada e locomoção com segurança dos equipamentos necessários, bem como das peças a serem montadas.

A obra deverá proporcionar ao montador uma área firme, devidamente nivelada, drenada e adequada no canteiro, para operação dos equipamentos envolvidos no processo de montagem.

Todas as áreas de interferência tais como as obstruções aéreas, linhas de transmissão, linhas telefônicas e outras, deverão ser removidas para que a área de trabalho seja segura para a montagem da estrutura metálica.

Quando a estrutura não ocupar todo o espaço disponível do canteiro, deverá haver local adequado para armazenamento, com o piso nivelado, drenado e cascalhado para evitar danos nas peças.

O cliente deve garantir que o piso esteja nivelado conforme normatizações da NBR 15524:2007 – Tabela 10.

Área do piso inscrita num quadrado de 1 m de lado	95 % de todas as medidas $\Delta \leq 4$ mm 100 % de todas as medidas $\Delta \leq 5$ mm
Área do piso inscrita num quadrado de 3 m de lado	95 % de todas as medidas $\Delta \leq 8$ mm 100 % de todas as medidas $\Delta \leq 9$ mm
NOTA Alternativamente, a área do piso pode ser ajustada como sendo o comprimento pela profundidade do módulo, e os valores de Δ podem ser obtidos por interpolação linear.	

Figura 07 – Tolerâncias de nivelamento de piso (NBR 15524:2007 – Tabela 10).

7.5.4. Limpeza das peças

As peças de aço pintadas e/ou galvanizadas devem ser instaladas e montadas limpas, com isenção de lama, graxas ou outros elementos.

7.6. Armazenamento

Os produtos constituintes da estrutura metálica do tipo porta-paleta devem ser armazenados em condições que estejam de acordo com as recomendações do fabricante e de conservação visando a preservação dos elementos.

Os produtos que tenham sido manuseados ou armazenados de uma forma ou para além de um período de tempo que possa ter levado a uma deterioração significativa devem ser verificados antes da sua utilização para assegurar que estes continuam a cumprir as normas de produto relevantes.

Os componentes em aço estrutural devem ser embalados, manuseados e transportados de uma forma segura, de modo a que não ocorram deformações permanentes e que os danos superficiais sejam minimizados.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Empilhar os componentes produzidos, armazenados antes do transporte ou montagem, afastadas do solo para que se mantenham limpos. Aplicar os suportes necessários para evitar deformações permanentes. Armazenar as chapas perfiladas, e outros materiais fornecidos com superfícies decorativas pré-acabadas de acordo com os requisitos das normas de produto relevantes.

Evitar a acumulação de água nos perfis quando armazenados. Tomar precauções para evitar a penetração de umidade nos conjuntos de perfis com pré-revestimento metálico. No caso de armazenamento prolongado ao ar livre os conjuntos de perfis devem ser abertos e os perfis separados para evitar a ocorrência de oxidação negra ou branca.

7.7. Entrega do produto

O fornecedor deve entregar a estrutura montada e instalada conforme projeto no prazo de tempo estimado, sendo atrasos nos trabalhos estando o cliente final em comum acordo. Deve-se entregar o check-list de montagem das estruturas contendo a relação dos serviços executados e a sua verificação de conformidade.

Recomendamos que a inspeção de entrega seja realizada por uma empresa terceirizada, visando as boas práticas e seguridade dos resultados obtidos.

Na entrega da estrutura o fornecedor deve apresentar todos os documentos constantes nessa especificação e demais documentos caso sejam necessários visando a garantia da estabilidade da estrutura, qualidade dos materiais, procedimentos e metodologias adotadas para a construção da estrutura.

É obrigatória a apresentação do guia do usuário apresentando as medidas corretas de manuseio da estrutura, bem como as recomendações de manutenções periódicas que devem ser realizadas.

No guia do usuário também deve conter as especificações de metodologias de reparos para eventuais desconformidades que possam vir a ocorrer com a estrutura porta-paletes e seus elementos.

O cliente deve verificar o recebimento de todos os documentos técnicos fornecidos pelo fabricante. Este procedimento deve ser realizado por corpo técnico de engenharia capacitados expertos no assunto, garantindo a efetiva verificação e validação dos documentos fornecidos.

Assim como deve-se realizar também vistoria final de entrega, visando a caracterização de possíveis discontinuidades nos elementos das estruturas.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

8. OPERAÇÃO

O cliente final fica responsável pelo correto manuseio da estrutura e dos demais equipamentos situados ao redor durante as atividades de operação.

Os colaboradores que realizarem trabalhos próximos as estruturas devem ser treinados e sinalizados quanto as medidas preventivas que devem ser adotadas visando a redução de possíveis sinistros.

As estruturas para emprego devem estar isentas de danificações e patologias, garantindo assim o bom funcionamento de todos os elementos componentes, para isso deve realizar inspeções periódicas nas estruturas visando a caracterização de possíveis anomalias.

Para o manuseio da estrutura deve-se adotar medidas preventivas visando a redução de qualquer tipo de risco:

8.1. Especificações de projeto

As especificações de projeto devem ser respeitadas e mantidas durante a operação da estrutura porta-palete.

Deve-se respeitar o limite de sobrecargas permitidas para operação da estrutura. Não deve sobrecarregar os elementos acima das especificações de projeto, para isso, o cliente final deve ter controle dos pesos dos elementos armazenados.

Os carregamentos devem ser dispostos de forma distribuída e não concentrado, visando a distribuição de esforços igualmente em todos os elementos, não havendo sobre carregamentos dos elementos.

Fica aqui proibida a reacomodação dos elementos componentes da estrutura porta-palete se esta modificação não estiver prevista em projeto como, por exemplo, a reacomodação das longarinas conforme necessidade de armazenamento.

8.2. Operação de equipamentos

Deve-se aplicar extrema atenção com relação ao manuseio de equipamentos próximo as regiões das estruturas porta-paletes, principalmente os de grande porte que operam em contato direto com os elementos dos porta-paletes, como por exemplo, as empilhadeiras. Tais equipamentos devem ser manuseados conforme procedimentos e treinamentos rigorosos sob continua e forte fiscalização.

Os equipamentos de grande porte têm um grande potencial de risco em sua má operação, ocasionando deformações permanentes nos materiais, e, dependendo da intensidade desestabilização do conjunto.

As empilhadeiras são objetos de suma atenção, seu manuseio deve ser realizado por colaboradores treinados, capacitados e responsáveis.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 32/41

Devem-se tomar todos os cuidados necessários para evitar contato direto com a estrutura, para isso, devem-se haver planos de treinamento de operação e inspeção e o incentivo internamente para que os relatos de impactos e danos sejam comunicados ao corpo de engenharia responsável pela prevenção de anomalias nas estruturas.

Os corredores e tuneis devem ter sua geometria adequada aos equipamentos móveis que transitam na área, de acordo com a Figura 08.

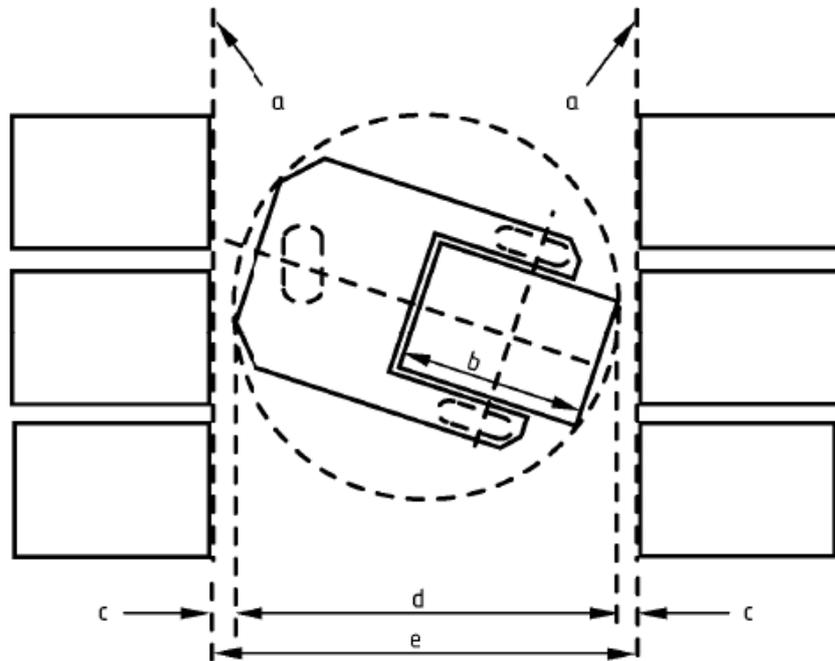


Figura 08 – Ilustração da empilhadeira no corredor.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

8.3. Sinalização

Recomenda-se a colocação de placas de identificação de carga máxima admissível sobre todas as longarinas da estrutura de acordo com a Figura 09.

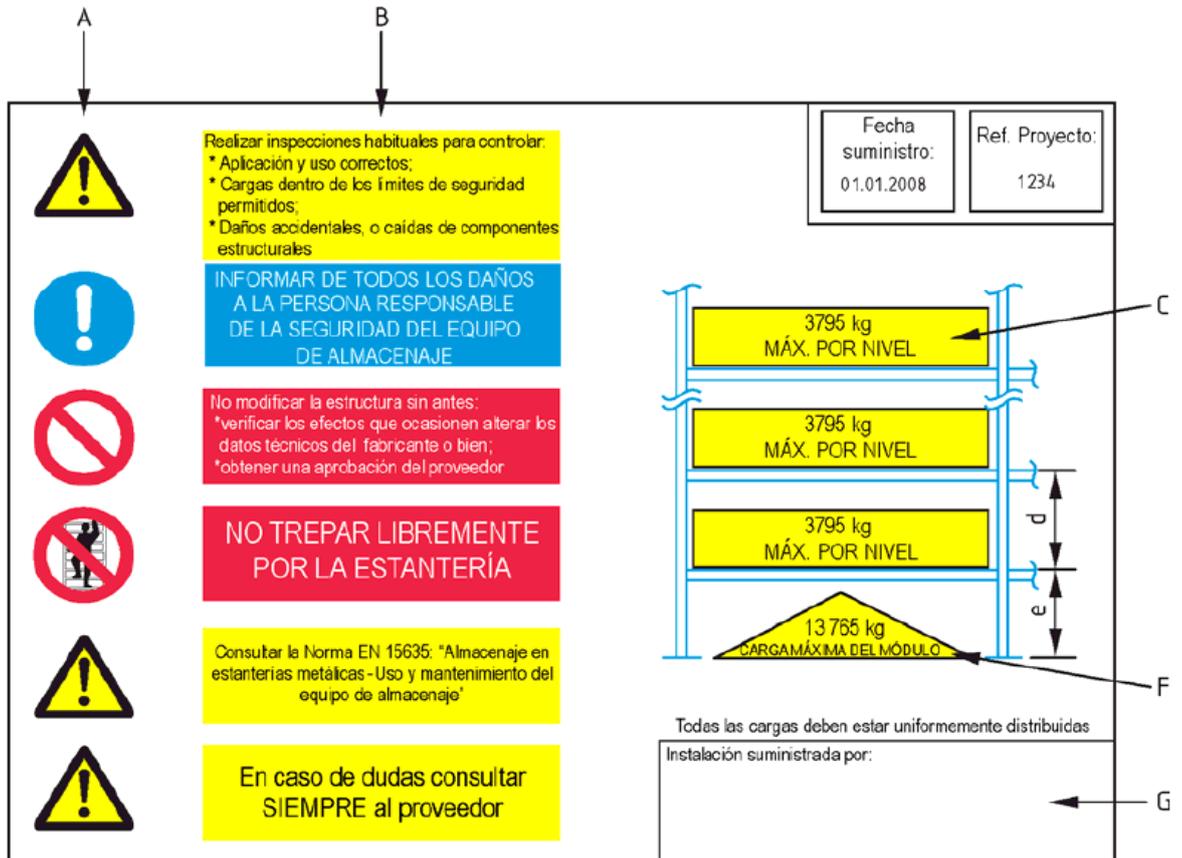


Figura 09 – Exemplo ilustrativo do tamanho e diretrizes para placas de identificação.

Legenda:

- A – Símbolo (forma e cor) no âmbito dos Regulamentos de sinais e sinais de segurança;
- B – Breve comentário descritivo;
- C – Carga máxima C por nível de suporte;
- D – Altura d entre a parte superior de um feixe para o início do próximo nível ;
- E – Altura da parte superior da placa de base para a parte superior da barra do nível mais baixo
- F – Carga máxima do módulo incluindo todos os níveis;
- G – Espaço para informações, tais como nome, logotipo, etc.

Os corredores e túneis devem ser sinalizados com faixas na cor amarela ou branca. Os protetores de colunas e conjunto devem ter cores chamativas visando a fácil verificação visual dos elementos.

9. MANUTENÇÃO

O cliente deve dispor de corpo técnico de engenharia no quadro de funcionários visando aplicação dos corretos seguimentos e boas práticas de engenharia, sendo estes responsáveis pela prevenção de acidentes realizando vistorias técnicas periódicas, manutenção preventiva e preditiva e controle da documentação técnica e data book.

Para a correta aplicação das manutenções, devem ser realizadas inspeções com uma frequência trimestral. A partir de um ano de inspeção, deverão ser realizados com uma frequência anual e, em todas as regiões detectadas com falha de pintura e início de corrosão, retoques deverão ser realizados.

Retoques de pintura deverão ser efetuados em defeitos de pequena extensão, não maiores que 5% (cinco por cento) da área pintada, extensões maiores de 5% até 20% deverão ser objeto de nova repintura. Utilizar a tinta recomendada pelo fabricante.

9.1. Manutenção corretiva

Recomendamos elaboração de plano de manutenção corretiva em atendimento às recomendações da NBR 15.524-2 – “Sistema de armazenagem – Diretrizes para o uso de estruturas tipo porta-paletes seletivos”. Qualquer dano nas estruturas determina uma redução em seus coeficientes de segurança ou até mesmo sua inutilização. O colapso total ou parcial da estrutura pode não ser imediato e pode levar até mais de 24h (vinte e quatro horas) após o dano inicial.

A avaliação dos danos deve ser feita individualmente, em cada elemento componente da estrutura, e sua situação indicada em um relatório e comunicada imediatamente aos responsáveis da área e ao fabricante.

9.2. Manutenção preventiva

Em complemento aos trabalhos realizados recomendamos um plano de manutenção periódico com a execução de ensaios não destrutivos complementares realizados de forma aleatória, em atendimento às recomendações da norma NBR 5.674 - “Manutenção de Edificações - Procedimentos” e NBR 15.524-2 – “Sistema de armazenagem – Diretrizes para o uso de estruturas tipo porta-paletes seletivos”.

O guia do usuário, aliado ao Asbuilt/Projetos, é um item que cumpre muito bem a tarefa de fornecer informação adequada para elaboração do plano de manutenção periódico. Aliado a isso, o manual do usuário deve ser entregue pelos respectivos fornecedores, conforme NBR 14.037 - “Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos”. Com esses elementos em mãos, o proprietário / responsável tem toda a informação necessária para efetuar a manutenção em sua edificação / produto.

Para realização dos ensaios não destrutivos anualmente, deve ser elaborado antecipadamente um plano de inspeção pelo responsável técnico da estrutura metálica, conforme as cargas de trabalho da estrutura.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Este plano de manutenção deve ser aplicado em conjunto como as indicações deste documento e demais recomendações técnicas dos materiais e serviços que venham a ser executados, visando planos de curto, médio e longo prazo, realizados de maneira ordenada, reduzindo a necessidade de sucessivas intervenções, otimizando o aproveitamento de recursos humanos, financeiros e equipamentos e reduzindo prejuízos no uso da estrutura ou equipamentos.

Inspeções periódicas devem ser realizadas na estrutura, o que constitui prática fundamental em termos de conservação, com a finalidade de detectar precocemente novas patologias e programar medidas corretivas ágeis antes que grandes avarias que possam vir a ocorrer.

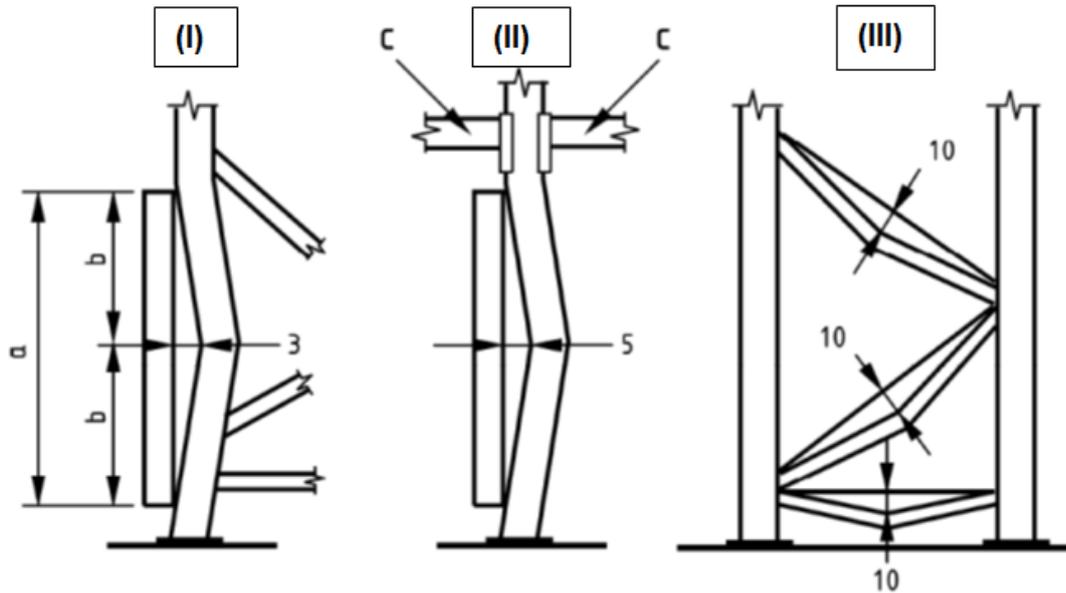
As inspeções devem ter periodicidade diária, semanal, mensal, anual ou extraordinária, incluindo-se nesta rotina todas as peças das estruturas e componentes da estrutura.

- Diária – deve detectar anomalias facilmente visíveis, como longarinas ou montantes deformados, falta de prumo na instalação, recalques no piso, ausência de calços, unidades de carga deterioradas, etc. A reparação deve ser feita imediatamente.
- Semanal – deve detectar a verticalidade e retitude da estrutura e todos os elementos do 1º e 2º níveis, com notificação, qualificação e comunicação dos danos;
- Mensal – deve verificar, além da verticalidade da instalação de todos os níveis, aspectos gerais de ordem e limpeza com notificação, qualificação e comunicação dos danos;
- Anual – realizada por pessoal técnico do usuário ou do fabricante, com a execução de ensaios não destrutivos. Deve verificar todos os itens acima com notificação, qualificação e comunicação dos danos;
- Extraordinária – realizada quando ocorrer qualquer evento que comprometa a integridade da estrutura.

Para classificação de danos produzidos por um elemento de flexão geral, podendo arbitrar a necessidade de substituição do perfil danificado, deve-se aplicar regras para a medição e classificação de danos aos sistemas de porta-paletes conforme discriminadas a seguir:

- a) Colocar uma régua de 1,0 m de comprimento em contato com uma superfície plana no lado côncavo do elemento danificado, de modo que a superfície danificada fique no centro da régua;
- b) Na inclinação vertical no vão entre as longarinas, a diferença máxima entre a coluna e a régua não deve exceder 5,0 mm;
- c) Na inclinação vertical no plano da estrutura de contraventamento (diagonais e travessas), a diferença máxima entre a coluna e a régua não deve exceder 3,0 mm;
- d) Para uma posição vertical, que tenha sido danificado de tal forma que existe uma curvatura simultânea em ambas as direções longitudinal e lateral da esquerda para a direita e a deformação da frente para trás será medida e tratada separadamente e a apropriada 5,0 mm e 3,0 mm limites observados nos itens acima;
- e) Para as diagonais deformadas e/ou danificadas em qualquer plano, a distância entre a régua e o elemento de estrutura não deve ser superior a 10,0 mm, de acordo com a Figura 10.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.



I. Régua de 1000 mm de comprimento;
II. Metade do comprimento da régua;
III. Longarina do porta-paletes.

Verde:	Deformação \leq limite
Âmbar:	Deformação $< 2 \times$ limite
Vermelho:	Deformação $\geq 2 \times$ limite

Fig. I	Fig. II	Fig. III
≤ 3 mm	≤ 5 mm	≤ 10 mm
< 6 mm	< 10 mm	< 20 mm
≥ 6 mm	≥ 10 mm	≥ 20 mm

Figura 10 – Desenho ilustrativo do porta-paletes e dos danos.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

NÍVEL VERDE – Danos necessitando apenas de vigilância

Esta categoria refere-se a casos em que os limites da Figura 10, não são excedidos.

Nível verde indica que o dano não causou uma redução na capacidade de suporte do porta-paletes, como indicado no aviso de carga ou exigir a reparação do sistema. Isto indicaria que a estrutura é considerada segura e utilizável. Tais componentes devem ser contabilizados como adequado para maiores de serviço até a próxima inspeção, mas devem ser claramente identificados para uma avaliação em futuras inspeções.

Exceder o nível verde provoca risco para o sistema de estantes.

NÍVEL ÂMBAR - Danos perigosos que exigem ação o mais rápido possível

Esta categoria refere-se a danos em que os limites de danos da Figura 10 foram ultrapassados por um fator inferior a 2 (duas) vezes o limite e deve resultar na substituição da peça danificada.

Isso seria identificar uma área em que o dano é suficientemente grave para justificar o trabalho de reparação, mas não tão grave a ponto de justificar a imediata interdição do porta palete. Uma vez que a carga é removida, a peça não pode ser recarregada até que as reparações necessárias sejam realizadas.

O usuário deve ter um método de isolar essas prateleiras a fim de garantir que eles não voltem a ser usados até que os reparos necessários sejam realizados e os equipamentos certificados como seguros. Por exemplo, poderia ser feito uso de etiquetas adesivas datadas. Qualquer porta-paletes com dano NÍVEL ÂMBAR registrados deve ser redesignado para dano NÍVEL VERMELHO se os trabalhos de reparação não forem realizados dentro de 1 (um) mês da designação original.

NÍVEL VERMELHO - Danos muito grave que requerem ação imediata

Esta categoria refere-se a danos em que os limites de danos da Figura 10 são ultrapassados por um fator igual ou maior do que 2 (dois).

Trata-se de situações em que é identificado um nível crítico de danos, o que garante uma área deve ser imediatamente interdita e isolada para usos futuros até que o trabalho de reparo seja realizado. Esse trabalho de reparo normalmente seria por substituição do item danificado.

Deve elaborar um método de isolar áreas para garantir que eles não voltem a ser usado antes de realizado os trabalhos de reparação.

Para melhor entendimento da regras e classificações apresenta-se na Figura 11 o fluxo de informações e ações.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

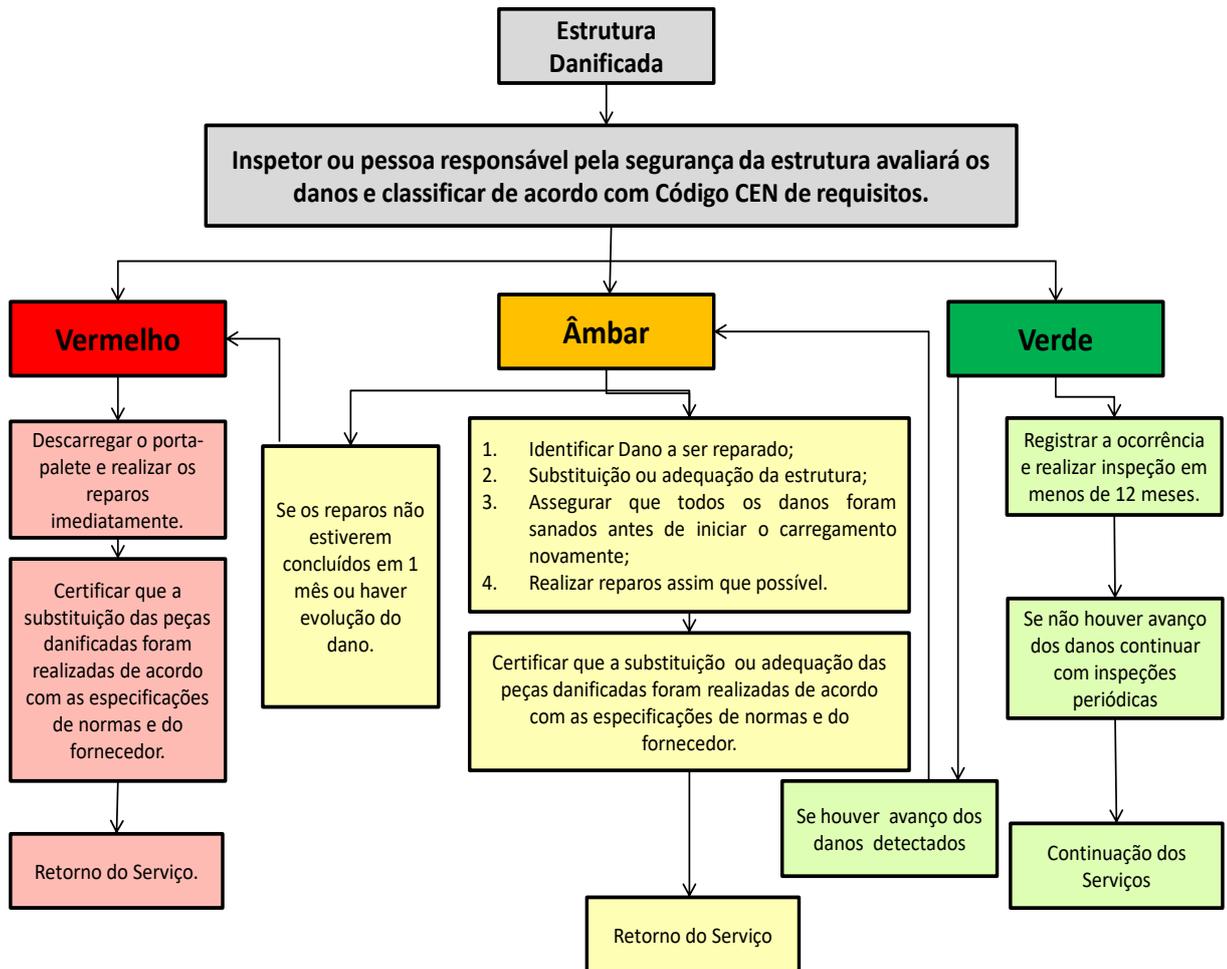


Figura 11 – Procedimento de inspeção para a classificação de danos

Todas as modificações que venham a ser realizadas nas estruturas ou equipamentos devem ser devidamente aprovadas pelo cliente/proprietário/engenharia, sendo registradas e catalogadas pelas empresas responsáveis pela execução dos serviços, para que sejam providenciadas as revisões dos desenhos ou especificações ao final dos trabalhos.

Deve-se aplicar um Plano de Manutenção da Edificação, através da elaboração de um Manual Básico de Funcionamento, Segurança, Higiene, Conforto e Manutenção das Edificações, com a realização do controle de frequência e/ou periodicidade dos serviços correlatos, métodos e metodologias aplicadas e/ou recomendadas, autenticado e acompanhado de eventuais catálogos e tabelas de fabricantes e montadores dos equipamentos, com respectivas garantias, frequências e registros de todas as manutenções preventivas e corretivas executados na estrutura.

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

10. DOCUMENTAÇÃO

O responsável legal pela estrutura deve dispor de um fluxo conforme especificação da NBR 5.674, escrito e aprovado, de documentação conforme demonstrado na Figura 12:

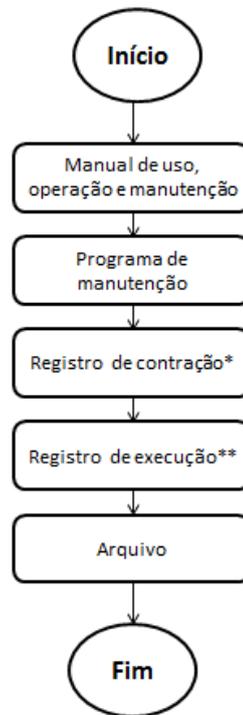


Figura 12 - Fluxo de documentação (Fonte NBR 5674).

Nota: (*) Exemplo de registros de contratação: proposta, mapa de cotação, contratos, e-mails, ordens de serviços;
(**) Exemplo de registros de execução: laudos, ART, termo de garantia, instrução de manutenção.

10.1. Arquivo

A empresa responsável pelas manutenções de qualquer tipo em qualquer área deverá apresentar no final dos serviços, todos os documentos que compreendem o acompanhamento da execução dos trabalhos. Informando os resultados obtidos, identificação das peças trabalhadas, apresentação dos certificados de qualidade dos materiais, certificados de treinamento dos funcionários que executaram os trabalhos e demais documentos que confirmem a execução e liberação dos trabalhos executados. Este documento é denominado "*Data Book*".

Toda a documentação dos serviços de manutenção executados deve ser arquivada como parte integrante do manual de operação, uso e manutenção da estrutura, ficando sob a guarda do responsável legal conforme especificado pela NBR 5.674.

Toda esta documentação, quando solicitada, deve estar disponível e prontamente recuperável, para próximas inspeções rotineiras.

Quando houver troca do responsável legal da área ou estrutura, toda a documentação deve ser formalmente entregue ao sucessor.

Todas as modificações e adequações na estrutura devem ser devidamente aprovadas e cadastradas por engenheiro responsável de projeto e pela equipe técnica operacional de execução dos trabalhos, sendo registradas e catalogadas, de tal forma a subsidiar as revisões de desenhos e elaboração de relatórios de acompanhamento ao final dos trabalhos.

10.2. Plano de inspeção e testes (PIT)

Definido os projetos, especificações dos materiais e métodos construtivos deve-se elaborar um plano de inspeção e testes a fim de controlar a qualidade de execução de fabricação e montagem da estrutura e seus componentes.

Todas as modificações e adequações na estrutura devem ser devidamente aprovadas e cadastradas por engenheiro responsável de projeto e pela equipe técnica operacional de execução dos trabalhos, sendo registradas e catalogadas, de tal forma a subsidiar as revisões de desenhos e elaboração de relatórios de acompanhamento ao final dos trabalhos.

10.3. Data book

Ao final das atividades de fabricação e montagem dos semirreboques, deverá ser obrigatoriamente apresentado pelo fabricante e montador, Data Book que deverá conter, pelo menos, os seguintes documentos:

- Relação dos desenhos básicos, e suas respectivas cópias;
- Relação dos desenhos de fabricação, e suas respectivas cópias;
- Relação dos desenhos de montagem, e suas respectivas cópias;
- Certificados de qualidade de matéria-prima, junto com os registros de inspeção de recebimento;
- Certificados de qualidade de consumíveis de soldagem, junto com os registros de inspeção de recebimento;
- Certificados de qualidade de parafusos, porcas e arruelas, junto com os registros de inspeção de recebimento;
- Certificados de qualidade de tintas e diluentes, junto com os registros de inspeção de recebimento;
- Especificação de Procedimentos de Soldagem, por cada processo utilizado nas atividades;
- Registro de Qualificação de Procedimentos de Soldagem, por cada processo utilizado nas atividades;
- Registros de Qualificação de Soldadores e Operadores de Soldagem, por cada processo utilizado nas atividades;
- Relação de Soldadores Qualificados;
- Relatórios de ensaios não destrutivos realizados nas soldas, no processo de fabricação e montagem;
- Relatórios de ensaios realizados nos serviços de pintura;

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.

Ref.: 035378/3/19
Fl.: 41/41

- Certificados de liberação das peças/materiais;
- Diários de fabricação;
- Manual de Operação e de Manutenção;
- Garantia por período de 24 meses a partir da entrega, com a descrição clara das peças e serviços cobertos pela garantia.

11. RECOMENDAÇÃO FINAL

É recomendável que todas as etapas do processo sejam acompanhadas por empresa idônea e experta em controle de qualidade de fabricação, montagem e manutenção de estrutura metálicas de porta-paletes.

Finalizando, recomendamos que o presente relatório técnico seja encaminhado para os departamentos responsáveis para conhecimento, providências e interação dos assuntos mencionados no presente documento técnico.

Atenciosamente,

L. A. FALCÃO BAUER LTDA.
Centro Tecnológico de Controle da Qualidade



ENG.º SÉRGIO MÁRQUES
Coordenador de Unidade – Estruturas Metálicas
CREA nº 5060835151

L. A. FALCÃO BAUER LTDA.
Centro Tecnológico de Controle da Qualidade

Original assinado por:

GIOVANNA VIEIRA COSTA
Assistente Técnica

L. A. FALCÃO BAUER LTDA.
Centro Tecnológico de Controle da Qualidade

Original assinado por:

ENG.º LUIS ALBERTO BORIN
Gerente Técnico
CREA nº 685022620

A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, e a sua utilização para fins promocionais, depende de aprovação prévia.