Ensaios Mecânicos em Escadas Extensíveis de Fibra - CELESC

Fabricante:
W BERTOLO INDÚSTRIA DE ESCADAS LTDA

Item sob Ensaio:
Escada Extensível em Fibra de vidro modelo Cartola.

Código	Comprimento Nominal (fechada)	Comprimento Aberta (útil)
16742	2 x 4,20 m	7,20 m

Características do Item sob Ensaio:
Escada de Fibra de Vidro tipo Extensiva – 4,20 x 7,20 m – Perfil "U", modelo Cartola composta de 23 degraus úteis tipo "D" em alumínio frisado, montagem perfil "U", em fibra de vidro, peso da escada 26,8 kg.

Carga Máxima de Trabalho:
136 KG

Ensaios Realizados:

1- Torque do degrau
2- Deflexão dos Montantes
3- Verificação da Montagem
4- Resistência dos Degraus
5- Verificação do Funcionamento
6- Verificação Visual e Controle Dimensional
7- Zincagem / Galvanização

1 – Introdução

Apresentam – se neste Relatório os resultados experimentais dos seguintes Ensaios Mecânicos Realizados:

- Torque no Degrau
- Deflexão dos Montantes
- Verificação da Montagem
- Resistência dos Degraus
- Verificação do Funcionamento
- Verificação Visual e Controle Dimensional
- Zincagem / Galvanização

2 – Objetivo

Submeter uma Escada de fibra, Modelo Extensível Cartola 4,20 x 7,20 m degrau D, aos Ensaios descritos acima, visando atender as Exigências Mínimas do Órgão Contratante.

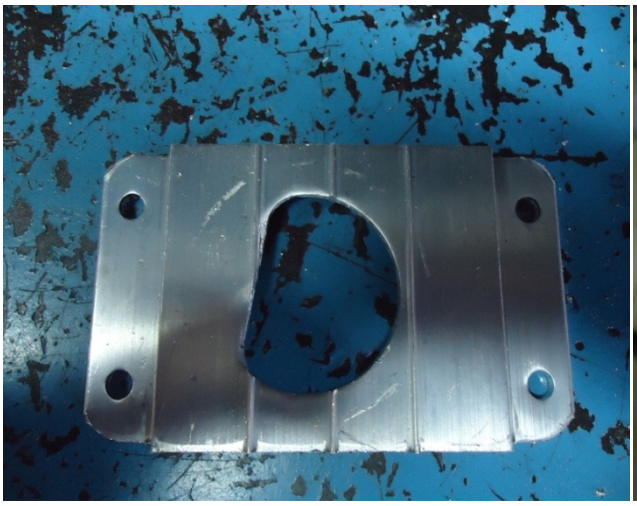
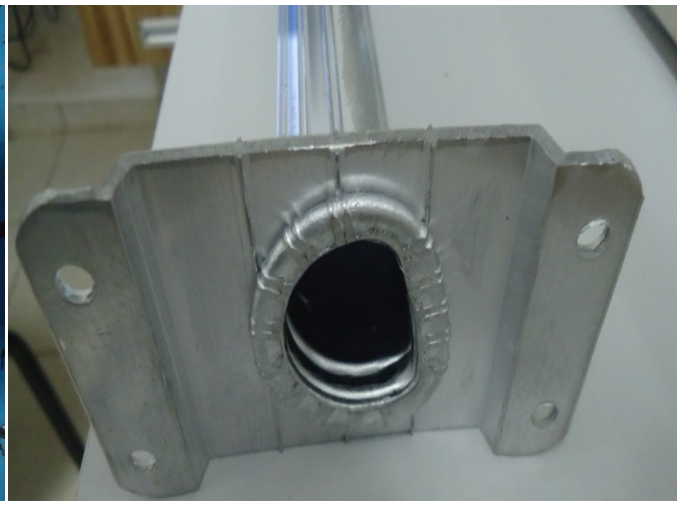
3 - Norma de Ensaio

Os Ensaios foram realizados conforme Especificações Técnicas da Celesc.

4 – Procedimentos

4.1 – Procedimentos do Ensaio Torque no Degrau

A – Com a utilização do Degrau tipo D dispensa-se o teste de torção no degrau devido o formato não possibilitar que o mesmo gire sobre seu próprio eixo. Segue fotos para verificação:

.4.2 – Procedimento de Ensaio para Verificação da deflexão dos Perfis.

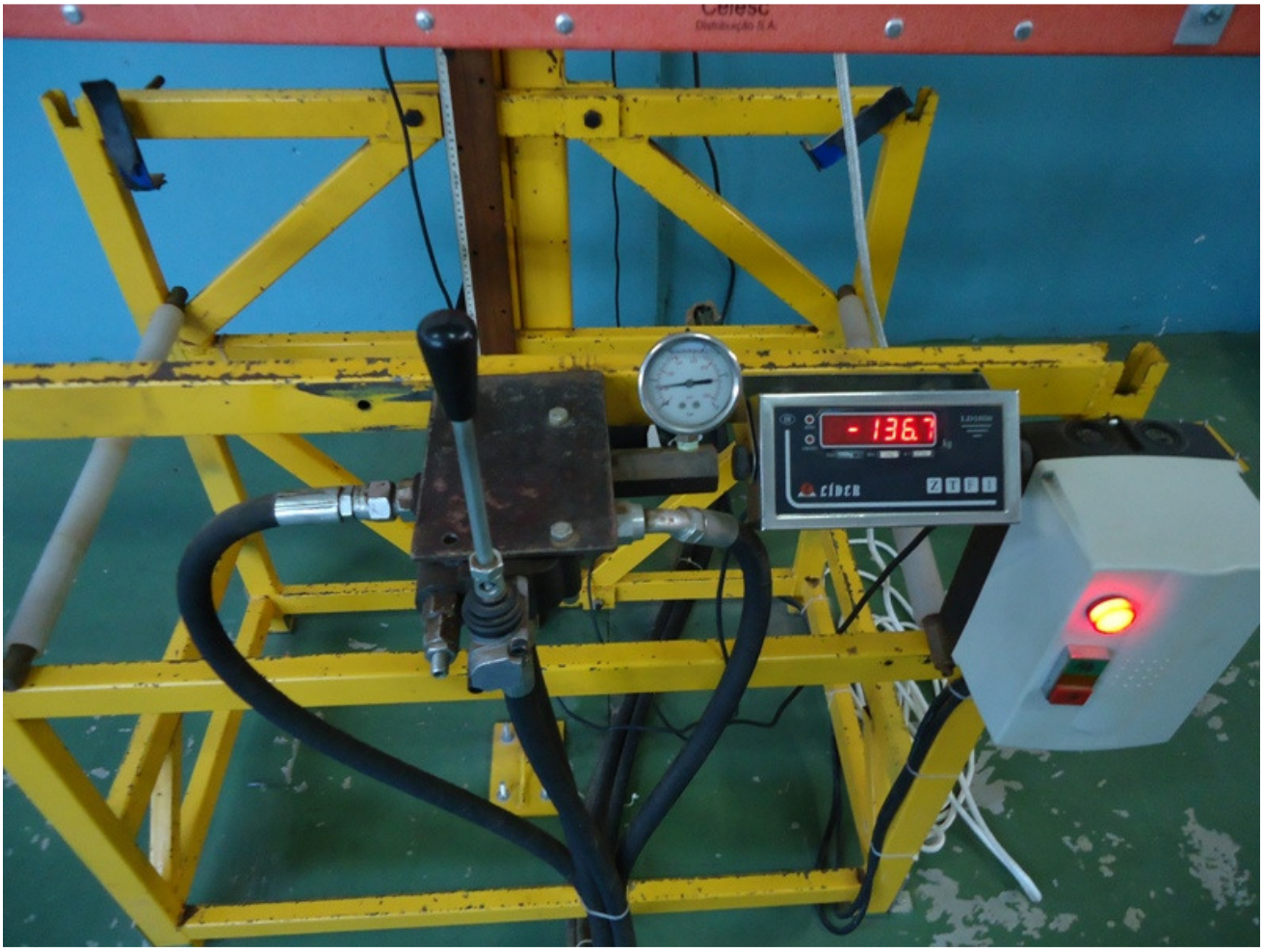
A – Coloca-se a escada totalmente estendida (comprimento Máximo de trabalho) Em posição horizontal sobre dois cavaletes (H-1300 mm) colocada a 152 mm da extremidade da escada.

B – A unidade devera ser carregada com uma carga inicial (Pré-Carga) 102,0 Kgf (carga esta aplicada no centro do degrau, mais próximo do centro do vão de teste sobre um comprimento de 3,5 polegadas 90,0 mm).



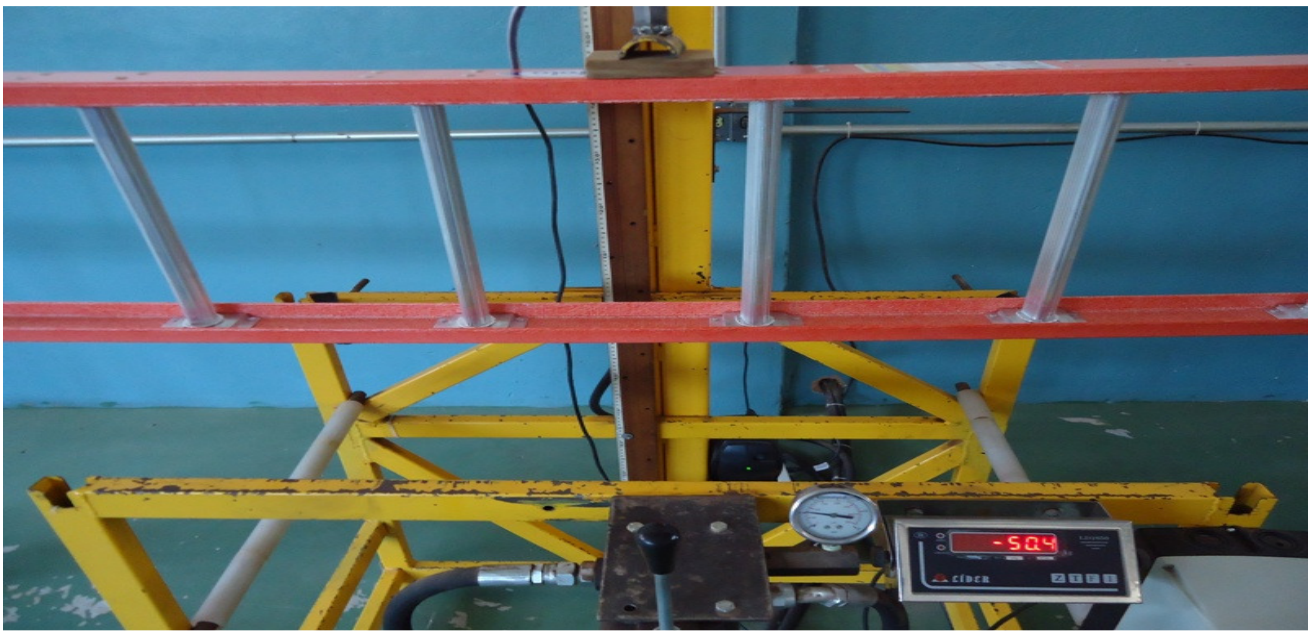
C – Em seguida aplica-se uma carga de 136,0 kgf. no centro do degrau mais próximo do centro do vão de teste sob um comprimento de 3,5 polegadas (90,0 mm), as medida

verticais deverão ser tomadas no perfil antes e durante a aplicação da carga, e depois que a carga é removida.
A deflexão máxima medida de ambos os perfil laterais não devera exceder o valor dado na tabela 11 ANSI 14.5



4.3 – Procedimento do Ensaio para Verificação da Montagem.

A – Posicionar a seção da escada a ser testada, com um dos perfis apoiados horizontalmente, sobre dois cavaletes (H-1500mm), colocados a 300 mm de sua extremidade.
B – Aplicar carga 50 kgf, no perfil superior no meio do vão, durante 10 minutos.
C – Repete – se a operação com a seção apoiada sobre o outro perfil.

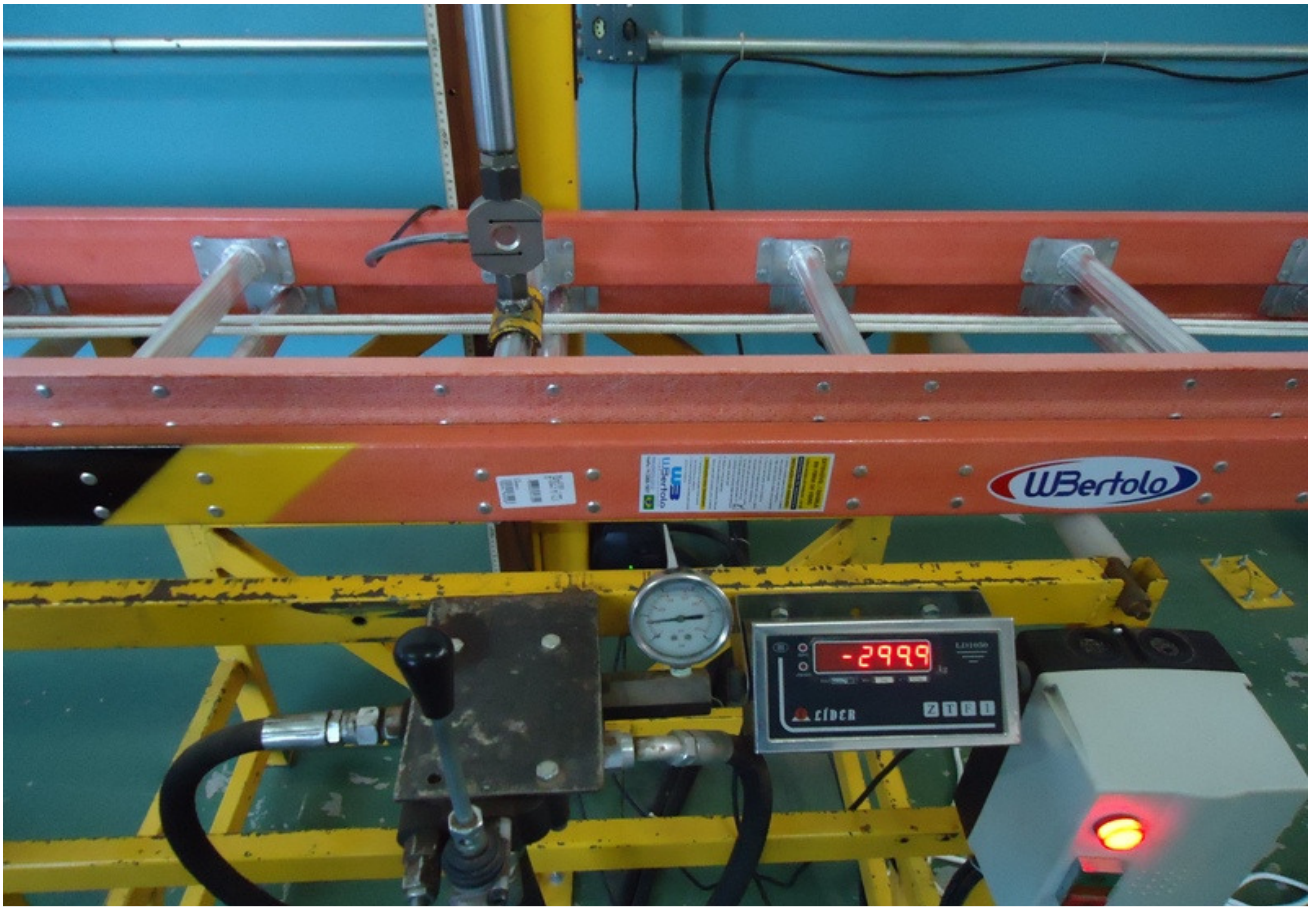


4.4 – Procedimento do Ensaio para Verificação da Resistência dos degraus.

A – Posicionar a Escada com os dois perfis apoiados horizontalmente, sobre dois cavaletes (H-1500mm) distanciados entre si (≤ 600 mm).

B – Entre a superfície de contato dos ganchos com o degrau, deve ser colocado um protetor metálico (75 mm) em forma de meia cana.

C – Aplicar carga 300 kgf no meio de cada degrau, selecionado como amostra, durante 10 minutos.



4.5 – Procedimento do Ensaio para Verificação do Funcionamento

A – a escada fechada é colocada na Posição Vertical. Eleva – se a seção móvel (Parte Superior) da escada até a altura máxima, somente com a utilização da Corda. Não deve ser observada qualquer dificuldade nesta operação. O deslizamento deve ser suave tanto na subida como na descida. Com a escada totalmente estendida, a seção móvel não deve, em nenhuma hipótese, soltar – se da seção fixa ou ainda apresentar folgas excessivas.
B – Repete-se a operação com a escada formando um ângulo de 45º com o plano horizontal.
C – Nas alturas correspondentes a cada degrau, os ganchos da catraca (travas) devem funcionar perfeitamente, ficando absolutamente imóveis quando apoiadas nos degraus, de modo em que fique garantida a segurança e estabilidade da escada em todas as alturas. Esta estabilidade não deve se alterar mesmo que a escada seja submetida a movimentos bruscos.

4.6 – Procedimento para verificação visual e controle Dimensional.

A – Verificação visual deve ser realizada em todas as partes constituintes da escada, de acordo com especificações do contratante.
B – Verificação dimensional de acordo com especificação da contratante ou do fabricante.

4.7 - Zincagem / Galvanização

Realizada através da verificação por método eletrolítico.

5 – Equipamentos utilizados na Execução dos Ensaios.

- Célula de Carga – Marca Lider, Modelo CS 500 Aço Carbono – Certificado de Calibração emitido pela IS Metrologia em 10/2019;
- Trena de Aço – Marca STARRET – valor de uma divisão 1 mm. Faixa de indicação zero – 8m – Certificado de Calibração código GIWB 0011 – Emitido pela Medição Soluções Metrológicas Integradas em 9/2019;
- Paquímetro Digital – fabricante JOMARCA, valor de um divisão 1 mm – Emitido pela Medição Soluções metrológicas Integradas, calibrado em 09/2019.
- Balança Eletrônica Micheletti modelo MIC 300H série N° 7121400 com capacidade máxima de 300 kg - Certificado de Calibração emitido pela Medição Soluções Metrológicas Integradas em 09/2019;

6 – Resultados dos Ensaios.

Os ensaios foram realizados em 18/08/2020 no Laboratório da Empresa W Bertolo Indústria de Escadas Ltda, resultando no seguinte:

6.1 – Deflexão Dos Montantes.

Deflexão após Pré Carga de 103,4 Kgf aplicada (A)157,3 cm
Com carga aplicada 136,7 Kgf (B) 135,1 cm
Diferença entre (A) e (B) 22,2 cm
De acordo com a Tabela 11 ANSI 14.5 – A Deflexão máxima permitida é de 41,7 cm

6.2 – Verificação da Montagem.

Ao final do ensaio após carga aplicada não ocorreu nenhum dano da seção da escada com relação ao Perfil/Degrau.

6.3 – Resistência dos degraus.

Os Degraus testados não apresentaram nenhuma deformação permanentemente, rupturas ou fissuras.

6.4 – Verificação do Funcionamento

O ensaio de funcionamento da escada foi realizado após todos os testes mecânicos. A verificação funcional da escada constatou-se a ausência de dificuldade no deslizamento tanto na subida quanto na descida, como também não foi constatado qualquer desprendimento da seção fixa da seção móvel ou folgas excessivas.
Com relação às travas (catracas) não apresentaram danos ao funcionamento das travas com relação aos degraus.

6.5 – Verificação Visual e Controle Dimensional.

- A inspeção visual realizada antes do início dos Ensaios e após testes não apresentou visualmente nenhuma falha.

- As dimensões das Escadas da Marca W BERTOLO modelo Extensiva em Fibra de vidro 4,20 x 7,20 m estão dentro da faixa dimensional solicitada pelo fabricante.

6.6 – Zincagem/Galvanização

Espessura encontrada 78 micras.

7 – Conclusão

- A escada ensaiada apresentou Desempenho Mecânico Satisfatório atendendo a Especificação do contratante;
- Material Aprovado;
- Os ensaios foram realizados no laboratório da empresa **W BERTOLO INDÚSTRIA DE ESCADAS LTDA**, inscrita no I.E.: 223.005.297.110 e CNPJ: 62.699.012/0001-03.

Responsáveis pelos Ensaios:

Ednei Adabo
Gerente de Produção

Engº Civil/ Segurança Wilton Roberto Pizzi Bertolo
RG 7566194-9 SSP/SP
CPF 015.633.688-03
CREA 0601107017 – REG NAC 260728746-4

Engº Civil William Dacio Pizzi Bertolo
RG 7566195-0 SSP/SP
CPF 058.944.988-56
CREA 260219049-7