

INSPEÇÃO E LAUDO EM LINHA DE VIDA NR-35



ESC 17 – LINHA 01 EMBARQUE

LOUIS DREYFUS

Este Relatório de Inspeção segue os mais rigorosos padrões de qualidade. Os serviços e resultados aqui contidos foram previamente revisados, analisados e aprovados por um Engenheiro Mecânico.

Índice

- 1.0 – Apresentação
- 2.0 – Objetivo
- 3.0 – Normas de Referência
- 4.0 – Especificações das linhas de vidas existentes
- 5.0 – Resumo da Inspeção
- 6.0 – Comentários Adicionais
- 7.0 - Procedimento de utilização do Cinto Paraquedista
- 8.0 - Inspeção do Cinto Paraquedista
- 9.0 - Manutenção do Cinto Paraquedista
- 10.0 – Detalhamento do Material
- 11.0 – Cálculo da Ancoragem
- 12.0 – Cálculo do Cabo de Aço
- 13.0 – Considerações finais
- 14.0 - Conclusão
- 15.0 - Anexos
- 16.0 - Dados Contratuais

1.0- Apresentação

PROPOSTA DE SERVIÇO

Avaliar através de inspeção de integridade estrutural as linhas de vida, conforme exigência da portaria SSST N. 313 de 23 de março de 2012 da NR-35, fins de certificação das atuais condições de segurança.

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Verificar os aspectos físicos estruturais, instalações, manutenção, grau de corrosão existente, anomalias, soldas e documentações, fornecendo as recomendações necessárias para a recuperação ou substituição para a liberação do uso com segurança.

ESCOPO DETALHADO

- Acompanhamento fotográfico da inspeção;
- Inspeção Visual para verificação de corrosão, trincas e desgastes;
- Inspeção Visual das estruturas metálicas e estruturas de apoio;
- Inspeção dos ganchos, travas, olhais, sapatilhas, cabos de aço e esticadores;
- Calcular Altura Mínima de posicionamento em relação ao piso;
- Calcular Esforços de Impacto em caso de queda;
- Calcular a Quantidade de trabalhadores por seção da Linha de Vida;
- Elaboração da Memória de Cálculo do Sistema de Linha Vida;
- Efetuar Dimensional de todos os componentes do sistema da Linha de Vida.

2.0- Objetivo

Executar Inspeções e Laudo **Escada 17 Linha 01 Embarque - Câmara NFC** para fins de certificação das atuais condições de segurança.

Detectar através das inspeções a serem realizadas, a existência de irregularidades que possam comprometer a segurança, durante o seu funcionamento normal e seu enquadramento na legislação, quando aplicável.

3.0 - Normas de Referência

- NBR-11099 (Grampo pesado para cabo de aço);
- NBR-16325-1 (Proteção contra quedas de altura, dispositivos A, B e D);
- NBR-16325-2 (Proteção contra quedas de altura, dispositivos C);
- NR-35. (Trabalho em altura);
- NBR-8029 (Esticador de cabo de aço);
- NBR-10870 (Sapatilha para cabo de aço).

Propriedade Exclusiva da **CONERGE – INSPEÇÃO E ENGENHARIA LTDA**, sendo proibida sua reprodução sem autorização prévia.

Av Presidente Wilson nº 1473 cj 104 * CEP 11320-915 * São Vicente-SP * Tel./Fax (13)3466-7187 * conerge@conerge-engenharia.com.br *

4.0- Especificações das Linha de Vida Existente

Área de Instalação: Câmara NFC
Altura: 5100 mm
Suporte: N/A
Tipo Do Cabo LV: N/A

5.0 – Resumo da Inspeção

Não possui Linha de Vida

6.0- Comentários adicionais

Iniciar a instalação dos olhais, realizando a fabricação e instalação conforme o anexo 15.4 e 15.5.

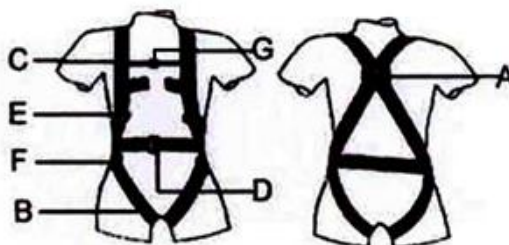
Instalar o cabo de aço especificado e calculado no item 11.0

É obrigatório a instalação de um esticador no cabo de aço da linha de vida, que tem a função de tencionar o cabo de forma correta.

É muito importante que se tenha cuidado no momento de montar os grampos e sapatilhas anexo 15.5.

7.0- Procedimentos de utilização do cinto paraquedista:

Pegue o cinturão pela argola dorsal (A). Passe os pés nos porta-coxas (B) já afivelados. Coloque os suspensórios (C), um a um pelos braços. Ajuste e trave a fivela da cintura (D). Ajuste e trave as fivelas dos suspensórios (E). Ajuste e trave as fivelas dos porta-coxas (F). Ajuste e trave a fivela secundaria frontal (G).



8.0– Inspeção do cinto paraquedista:

Antes de cada uso, o usuário deve certificar – se que:

- Todas as fitas de nylon estejam perfeitas, sem cortes, furos, rupturas, partes queimadas, desfia mentos, mesmo que parciais.
- Todos os pontos de costura estejam perfeitos, sem desfia mento ou descosturados.
- Todos os componentes metálicos estejam sem ferrugem, amassados ou danificados.
- Não há suspeita de contaminação química.

O cinturão deve ser aposentado quando houver constatação de qualquer problema na inspeção.

Tabela C.2 – Lista de verificação para inspeção de equipamento – Cinturões

Componente	Procedimento de inspeção
Cinturões	Inspeções adicionais ao procedimento de verificação geral para todos os equipamentos têxteis Verificação visual e tátil: ☐ Dentro e fora de todos os laços de elementos de engate têxtil quanto a todas as características listadas de acordo com o procedimento de verificação geral ☐ Fivelas de fixação e ajuste, quanto a: ☐ montagem correta ☐ funcionamento correto ☐ desgaste excessivo ☐ corrosão ☐ rachaduras ☐ outros danos ☐ Outros componentes de metal ou plástico críticos de segurança, quanto a: ☐ funcionamento correto ☐ corrosão ☐ rachaduras ☐ outros danos Ação: ☐ Laços têxteis de elementos de engate: tratar de acordo com o procedimento de verificação geral. ☐ Fivelas de fixação e ajuste, outros componentes de metal ou plástico críticos de segurança: ☐ Desgaste excessivo: remover do serviço ☐ Corrosão: remover do serviço ☐ Rachaduras: remover do serviço ☐ Outros danos: remover do serviço ☐ Funcionamento incorreto: remover do serviço Se em dúvida sobre qualquer ponto, remover do serviço.

Tabela ABNT NBR 16489

9.0– Manutenção do cinto paraquedista:

O cinturão de segurança deve ser usado por um único trabalhador que é responsável pelos seguintes cuidados:

- Armazená-lo: em local seco, à sombra, sem contato com piso de cimento, fontes de calor, produtos químicos, abrasivos ou cortantes.
- Lavá-lo: com sabão neutro, água com temperatura até 30 graus e escova de cerdas macias plásticas. Nunca use detergente. Deixar secar ao ar livre, longe da luz solar.
- Aposenta-lo: cinturões da marca Gulin são fabricados em poliéster e envelhecem naturalmente em contato com o ar, mesmo sem serem utilizados.

Teoricamente, a vida útil do cinturão não pode ser preestabelecida, dependendo muito da frequência e cuidados durante o uso, grau de exposição a produtos químicos, elementos abrasivos e luz solar.

Praticamente, para cinturões de poliéster, adota - se uma vida útil de, no máximo quatro anos após a sua fabricação. Em situações bastante severas, o cinturão é aposentado após um ano de uso ou, ainda imediatamente reter uma queda.

10 - Detalhamento dos Materiais Existente

Não possui linha de vida.

11- Cálculo de Ancoragem Projeto

Calculo Ancoragem

Chapa de Ancoragem 5/16" (F = 1500 Kgf)

$T_{adm} = 0,60 \times 250 = 150 \text{ Mpa} = 15 \text{ KN/CM}^2$

$A_b = 14709/15000 = 0,98 \text{ Cm}^2$

$e_{min} = 0,98/0,92 = 1,06 \text{ Cm}$

Conclusão

No anexo 15.4, possuí o projeto do sistema de ancoragem tipo olhal e suas especificações, adotamos no projeto uma chapa de **aço SAE 1020 de 1/2"**, no entanto o cálculo acima aprova chapas com espessuras maiores **que 10 mm (Aprox. 13/32")**. O modo de instalação deve seguir o procedimento de montagem de linha de vida vertical do anexo 15.5

12 – Cálculo do Cabo de Aço do Projeto

Especificação do Cabo de Aço

Cabo de aço Inox Diam 5/16" (8mm) classe 6x19 AF

Categoria 1770 N/mm²

Modulo de Elasticidade: 8.500 Kgf/mm²

Carga de ruptura mínima: 3.755 Kgf

Área metálica do cabo: 25,28 mm²

Fator (f): 0,395 para cabo diam 5/16".: 6x19

Dimensionamento do Cabo de Aço

d (tensão) = força / área

6742Kg/cm² = 200 Kg / Área

Área = 200,00 Kg / 6742 Kg/cm² = 0,029cm²

Diâmetro do cabo adotado = ø8,0mm

Área da peça usada = $\pi \cdot d^2 / 4 = 3,14 \cdot 0,8^2 / 4 = 0,502\text{cm}^2$

Fator de Segurança = 0,502 cm² / 0,029 cm² = 17,31

Pelo RAC fator de segurança ≥5 **(APROVADO)**

Dinâmica de Queda - Colaborador

Altura da queda: 1000 mm

Carga total (F=2): 200 kg

C. Dinâmica do corpo: $200 \times 9,81 \times (1/0,216) = 5522\text{N} < 6000\text{N}$ **(OK)**

13– Considerações Finais

De acordo com o projeto no item 12.0, a força no corpo em caso de queda será próxima de 5,5 KN pela NBR 16.325 e a NR 35 a força máxima de impacto no operário é de 6 KN, sendo assim não é obrigatório o uso de absorvedor de energia, no trava-quedas ou no cabo de aço.

É obrigatório a utilização do trava quedas para cabo de aço como EPI. Para o uso da linha de vida vertical, o colaborador deverá ter no máximo 100kg.

Os cálculos realizados neste projeto são para utilização de uma pessoa na linha de vida, não devendo ultrapassar esta quantidade.

14– Conclusão

- 1) O sistema de linha de vida da escada marinheiro, não atende as normas 16325-1, 16325-2 e NR 35.
- 2) Durante a instalação do cabo de aço, os espaçamentos dos grampos deverão atender a NBR 11099 em todos os pontos de ancoragem. (Anexo 15.5)
- 3) A ancoragem instalada tipo olhal, deverá atender a NR-18, que obriga o ponto de ancoragem suportar uma tensão de 1500 Kgf. (Anexo 15.4)
- 4) A linha de vida deve possuir esticador de cabo de aço, para atendimento da NBR 8029 e NBR 10870. (Anexo 15.3 e 15.4)
- 5) O cabo de aço deverá possuir sapatilho, que protegerá de um desgaste excessivo. (Anexo 15.3 e 15.4)
- 6) De acordo com o cálculo do item 12.0 e NBR 6327, o **Cabo de aço Inox Diam 5/16" (8mm) classe 6x19 AF**, está aprovado para essa finalidade.
- 7) O cálculo do ZLQ no anexo 15.2, referente a esse projeto de linha de vida, atende a distância mínima no caso de queda entre os pés e o solo.
- 8) Para que a linha de vida vertical seja aprovada, deverá atender os anexos que se encontram no item 15.

15 - Anexos

[ANEXO 15.1](#) – PLANILHA DE AUDITORIA NR-35

[ANEXO 15.2](#) – CÁLCULO ZLQ

[ANEXO 15.3](#) – ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

[ANEXO 15.4](#) – PROJETO DO SISTEMA DE ANCORAGEM

[ANEXO 15.5](#) – PROCEDIMENTO DE MONTAGEM DE LINHA DE VIDA – VERTICAL

[ANEXO 15.6](#) – A.R.T.

16- Dados Contratuais

Contratante: LOUIS DREYFUS – SANTOS / SP

Responsável/Representante: Engº Rodrigo Neves

Número da obra: 2014 / 17

Número do Relatório: 3085

Tipo de inspeção: Inspeção e Laudo - NR-35

Início da inspeção: 09/02/2018

Término da inspeção: 16/02/2018

Data do relatório: 20/02/2018

Equipe técnica envolvida: Engº. Carlos Henrique de Moraes.
Aux. Engenharia: Thiago Vannuchi
Inspetor: Danilo Rafael Silva
Aux. Inspeção: Lucas Zeferino.

"Inspeção com Segurança e Qualidade é nossa Prioridade"

CONTROLE DE EMISSÃO

<i>Engenheiro Segurança do Trabalho</i>	CARLOS HENRIQUE DE MORAES <i>CREA SP 0640977984</i>	 Assinatura	20/02/18 Data
---	---	--	------------------------------------

15 - ANEXOS

ANEXO 15.1

PLANILHA DE AUDITORIA NR-35.

 AUDITORIA NR 35 – TRABALHO EM ALTURA ESCADA 17 - CAMARA NFC  LEGENDA DE INFRAÇÕES E PRIORIDADES I-1=P3, I-2=P2, I-3=P1, I-4=P0							
Nº	REQUISITOS LEGAIS	ALÍNEA	TAG	SITUAÇÃO ENCONTRADA	RECOMENDAÇÃO	FOTO (ANTES)	INFRAÇÃO NR-28
1	35.5.4	a	ESCADA 17 - CAMARA NFC	Linha de vida da escada não possui documentação selecionado por profissional legalmente qualificado, conforme NR-35.	Providenciar documentação, contemplando Memorial de Cálculos e Projeto		-
2	35.5.2	d	ESCADA 17 - CAMARA NFC	O sistema de proteção contra quedas deve ter resistência para suportar a força máxima aplicável prevista quando de uma queda;	Realizar a fabricação do ponto de ancoragem conforme o anexo 15.4 deste relatório		

ANEXO 15.2

CÁLCULO DO ZLQ

Trava-queda s/ Absorvedor	FATOR 2	FATOR 1	FATOR < 1	OBS 1
Medida L1	0,13	0,13	0,13	01 Conector
Escorregamento do trava-queda na corda	0,01	0,01	0	
Deslocamento Total H = (2.L1)+ D	0,27	0,14	0	
Alongamento do cinturão C (aprox. 0,20m)	0,20	0,20	0,20	

E (?) = Alongamento do cabo de aço (% de alongamento do trecho medido do ponto de ancoragem até o ponto do trava-queda posicionado)

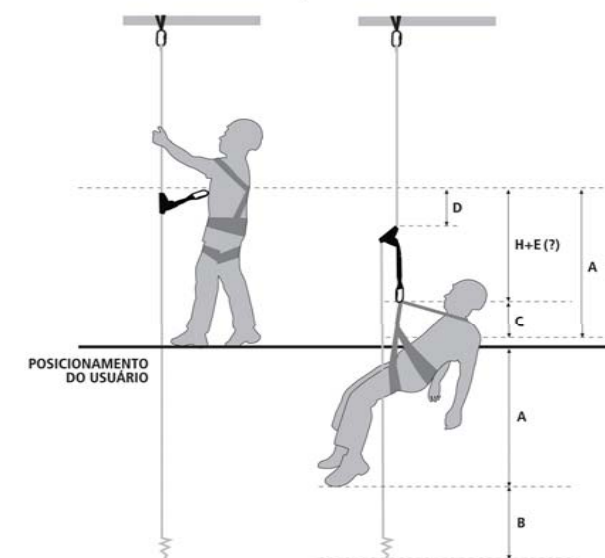
Distância de segurança (B)	1,00	1,00	1,00
ZLQ Mínima = A+B [A =H +E +C] e [B=1m]	1,47	1,34	1,20
ZLQ Mínima = Espaço mínimo livre por debaixo dos pés			
Força de frenagem (≤ 6 kN)	4,49 KN	3,83 KN	2,87 KN

Trava-queda c/ Absorvedor	FATOR 2	FATOR 1	FATOR < 1	OBS 1
Medida L1	0,36	0,36	0,36	01 Conector e 01 absorvedor fechado
Escorregamento do trava-queda na corda	0,01	0,01	0	
Deslocamento Total H = (2.L1)+ D	0,93	0,14	0	
Alongamento do cinturão C (aprox. 0,20m)	0,20	0,20	0,20	

E (?) = Alongamento do cabo de aço (% de alongamento do trecho medido do ponto de ancoragem até o ponto do trava-queda posicionado)

Distância de segurança (B)	1,00	1,00	1,00
ZLQ Mínima = A+B [A =H +E +C] e [B=1m]	2,13	1,34	1,20
ZLQ Mínima = Espaço mínimo livre por debaixo dos pés			
Força de frenagem (≤ 6 kN)	4,49 KN	3,83 KN	2,87 KN

Exemplo de cálculo para ZLQ Mínima para o usuário de travaqueda guiado em linha flexível com ABS em situação de Fator 2



H = Distância de queda livre (Distância de bloqueio)
E (?) = Alongamento da linha de vida (Deformação linear)
C = ≅ 0,20m (Extensão do cinturão de segurança)
B = 1m (Distância de segurança)
D = Escorregamento do travaqueda na corda

A = H + E (?) + C
ZLQ Mínima = A + B

LEGENDA
Fator utilizado para escada marinheiro



ANEX015.3

ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

Dimensionamento do Esticador - AISI 316

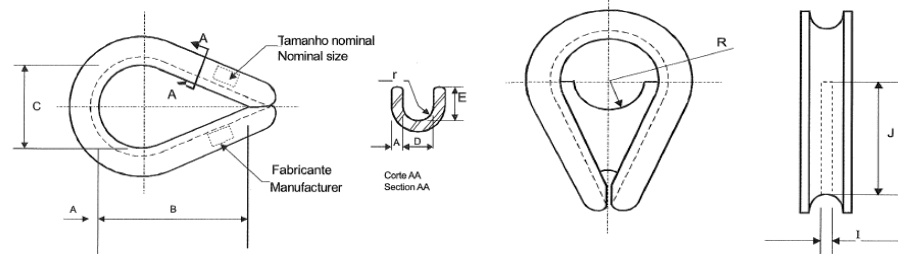
Manilha-manilha		Diâmetro nominal da rosca e comprimento		Comprimento interno do corpo (tol. (+OU-) 6 %)
Tensão Admissível do Cabo	Tensão do Esticador	mm	Pol	mm
1520,0	2000	19 x 203,2	3/4 x 8	135



Dimensionamento do Sapatinho - AISI 316

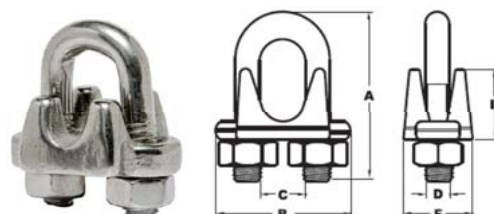
TN	A Mínimo	B Mínimo	C		D		E Mínimo	I Ref	R ref
			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo			
8 mm	2 mm	36 mm	20 mm	24 mm	8,7 mm	9,8 mm	6 mm	-	0,0

NOTAS
A mín. = 0,25 d
B mín = 4,5 d
C mín = 2,5 d
C máx = 3,0 d
E mín. = 0,75 d
J = B - C/2



Dimensionamento do Grampo Pesado - AISI 316

Ø Do Cabo (pol)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)
5/16"	43,0	41,0	14,0	10,0	18,0	32,0

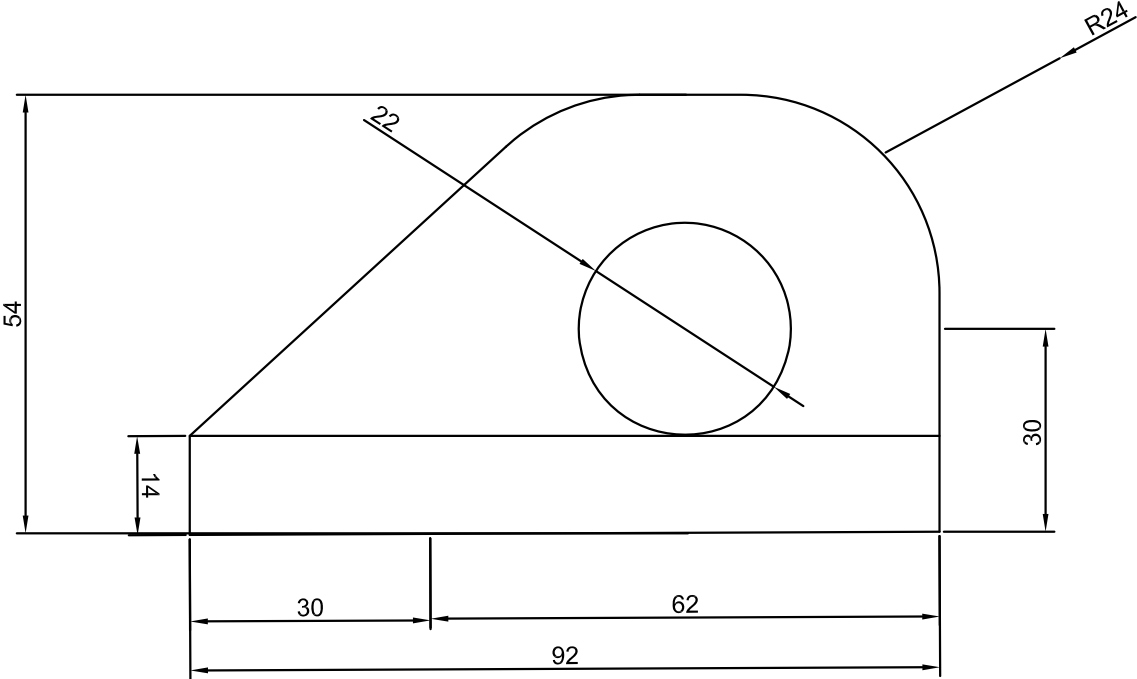


ANEXO 15.4

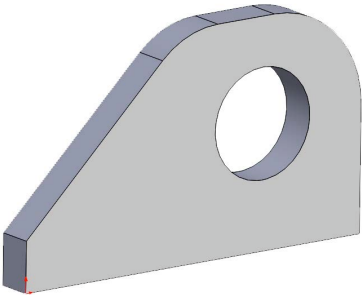
PROJETO DO SISTEMA DE ANCORAGEM

CÁLCULO DA ANCORAGEM CONFORME NR-18																																																																						
AÇO SAE 1020 Simbologia P= Carga olhal (kg) F= Força em (kgf) R= Raio + borda superior (cm) t= Espessura chapa X= Borda superior (cm) L=Comprimento olhal (cm) h=Altura (cm) S= Área borda super.(cm²) Tci adm= Tensão adm. de cisalh. em kgf/cm² Tr =Tensão de ruptura aço sae 1020 = 4.400 kgf/cm²																																																																						
Cálculo Olhal <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">P= $\frac{\text{Carga total}}{2}$</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1.500</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">750</td> <td style="width: 10%;">Kg</td> </tr> <tr> <td>F= $\frac{P}{\sin \alpha}$</td> <td style="text-align: center;">750</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> <td style="text-align: center;">1.500</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Fator tab</td> </tr> <tr> <td>S= $\frac{F}{2 \times Tci \text{ adm}}$</td> <td style="text-align: center;">1.500</td> <td style="text-align: center;">2 \times 640</td> <td style="text-align: center;">1,17</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">cm²</td> </tr> <tr> <td>t= $\sqrt{S}$</td> <td style="text-align: center;">1,17</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1,03</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">cm</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Obs: Adotar chapa próxima</td> </tr> <tr> <td>X= t x 1,25</td> <td style="text-align: center;">1,29</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">cm</td> </tr> <tr> <td>L= h + L'</td> <td style="text-align: center;">9,20</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">cm</td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">R= Raio furo + 10% + "X"</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1,1</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2,4</td> <td style="width: 10%;">cm</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td>h= R x 1,25</td> <td style="text-align: center;">2,39</td> <td style="text-align: center;">3,0</td> <td style="text-align: center;">cm</td> </tr> <tr> <td>C= R + h</td> <td style="text-align: center;">5,4</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">cm</td> </tr> <tr> <td>L'= $\frac{C}{\sin \alpha}$</td> <td style="text-align: center;">5,4</td> <td style="text-align: center;">0,866</td> <td style="text-align: center;">6,21</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">cm</td> </tr> <tr> <td>h1= X x 1,1</td> <td style="text-align: center;">1,419</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">cm</td> </tr> </table>			P= $\frac{\text{Carga total}}{2}$	1.500	750	Kg	F= $\frac{P}{\sin \alpha}$	750	0,5	1.500	Fator tab				S= $\frac{F}{2 \times Tci \text{ adm}}$	1.500	2 \times 640	1,17	cm²				t= $\sqrt{S}$	1,17	1	1,03	cm				Obs: Adotar chapa próxima				X= t x 1,25	1,29	cm		L= h + L'	9,20	cm		R= Raio furo + 10% + "X"	1,1	2,4	cm					h= R x 1,25	2,39	3,0	cm	C= R + h	5,4	cm		L'= $\frac{C}{\sin \alpha}$	5,4	0,866	6,21	cm				h1= X x 1,1	1,419	cm	
P= $\frac{\text{Carga total}}{2}$	1.500	750	Kg																																																																			
F= $\frac{P}{\sin \alpha}$	750	0,5	1.500																																																																			
Fator tab																																																																						
S= $\frac{F}{2 \times Tci \text{ adm}}$	1.500	2 \times 640	1,17																																																																			
cm²																																																																						
t= $\sqrt{S}$	1,17	1	1,03																																																																			
cm																																																																						
Obs: Adotar chapa próxima																																																																						
X= t x 1,25	1,29	cm																																																																				
L= h + L'	9,20	cm																																																																				
R= Raio furo + 10% + "X"	1,1	2,4	cm																																																																			
h= R x 1,25	2,39	3,0	cm																																																																			
C= R + h	5,4	cm																																																																				
L'= $\frac{C}{\sin \alpha}$	5,4	0,866	6,21																																																																			
cm																																																																						
h1= X x 1,1	1,419	cm																																																																				
Revisão das Tensões <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Área de Cisalhamento</td> </tr> <tr> <td>S= t x X</td> <td style="text-align: center;">1,33</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">cm²</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Área de Duplo Cisalhamento</td> </tr> <tr> <td>S x 2 =</td> <td style="text-align: center;">2,66</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">cm²</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Tensão de Cisalhamento</td> </tr> <tr> <td>Tci = $\frac{F}{2 \times S}$</td> <td style="text-align: center;">1.500</td> <td style="text-align: center;">2,66</td> <td style="text-align: center;">563</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Kg/cm²</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Tensão de Cisalhamento Comparativa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">AÇO SAE 1020</td> <td style="text-align: center;">640</td> <td style="text-align: center;">Kg/cm²</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tensão admissível calculada</td> <td style="text-align: center;">563</td> <td style="text-align: center;">Kg/cm²</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Folga</td> <td style="text-align: center;">13,6</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">%</td> </tr> </table> Cálculo do cordão de solda do Olhal <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Área resistente da solda = 2 x a x L</td> </tr> <tr> <td>T adm = $\frac{F}{2 \times a \times L}$</td> <td style="text-align: center;">1.500</td> <td style="text-align: center;">690</td> <td style="text-align: center;">a =</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">mm (mínimo)</td> </tr> </table>			Área de Cisalhamento				S= t x X	1,33	cm²		Área de Duplo Cisalhamento				S x 2 =	2,66	cm²		Tensão de Cisalhamento				Tci = $\frac{F}{2 \times S}$	1.500	2,66	563	Kg/cm²				Tensão de Cisalhamento Comparativa				AÇO SAE 1020	640	Kg/cm²		Tensão admissível calculada	563	Kg/cm²		Folga	13,6	%		Área resistente da solda = 2 x a x L				T adm = $\frac{F}{2 \times a \times L}$	1.500	690	a =	mm (mínimo)															
Área de Cisalhamento																																																																						
S= t x X	1,33	cm²																																																																				
Área de Duplo Cisalhamento																																																																						
S x 2 =	2,66	cm²																																																																				
Tensão de Cisalhamento																																																																						
Tci = $\frac{F}{2 \times S}$	1.500	2,66	563																																																																			
Kg/cm²																																																																						
Tensão de Cisalhamento Comparativa																																																																						
AÇO SAE 1020	640	Kg/cm²																																																																				
Tensão admissível calculada	563	Kg/cm²																																																																				
Folga	13,6	%																																																																				
Área resistente da solda = 2 x a x L																																																																						
T adm = $\frac{F}{2 \times a \times L}$	1.500	690	a =																																																																			
mm (mínimo)																																																																						
Coefficiente de Segurança 5 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Tensão a Tração (Tt adm) coeficiente 5 = 880 Kg/cm²</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Tr = 4.400 Kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>Tr x 0,75</td> <td style="text-align: center;">4.400 x 0,75</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">3.300</td> </tr> <tr> <td>Tci adm</td> <td style="text-align: center;">563</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">563</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Coeficiente de Segurança Adotado =</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">5,9</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: 0.8em;">METODOLOGIA</td> </tr> <tr> <td>Tci adm =</td> <td>Tr x 0,75</td> <td>=</td> <td>kgf/cm² adm de Cisalhamento</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">coeficiente calculado</td> </tr> </table> Cálculo da chapa de apoio do Olhal <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">T adm = $\frac{F}{2 \times e \times L}$</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1.500</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">956</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">e =</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">mm</td> </tr> </table> ESPESURA MÍNIMA DE CHAPA DE APOIO			Tensão a Tração (Tt adm) coeficiente 5 = 880 Kg/cm²				Tr = 4.400 Kg/cm²				Tr x 0,75	4.400 x 0,75	=	3.300	Tci adm	563	563		Coeficiente de Segurança Adotado =				5,9				METODOLOGIA				Tci adm =	Tr x 0,75	=	kgf/cm² adm de Cisalhamento	coeficiente calculado				T adm = $\frac{F}{2 \times e \times L}$	1.500	956	e =	mm																											
Tensão a Tração (Tt adm) coeficiente 5 = 880 Kg/cm²																																																																						
Tr = 4.400 Kg/cm²																																																																						
Tr x 0,75	4.400 x 0,75	=	3.300																																																																			
Tci adm	563	563																																																																				
Coeficiente de Segurança Adotado =																																																																						
5,9																																																																						
METODOLOGIA																																																																						
Tci adm =	Tr x 0,75	=	kgf/cm² adm de Cisalhamento																																																																			
coeficiente calculado																																																																						
T adm = $\frac{F}{2 \times e \times L}$	1.500	956	e =																																																																			
mm																																																																						
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; font-size: 0.8em;">DADOS</th> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Características do Aço Comercial</th> </tr> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">Tr</td> <td style="width: 45%;">Tensão de ruptura mínima</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4.400 kgf/cm²</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Te</td> <td>Tensão limite de escoamento</td> <td style="text-align: center;">3.450 kgf/cm²</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tt adm</td> <td>Tensão adm de tração = Coef. 5</td> <td style="text-align: center;">880 kgf/cm²</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tci adm</td> <td>Tensão adm de Cisalh. = Coef. 5</td> <td style="text-align: center;">640 kgf/cm²</td> <td></td> </tr> </table>			DADOS				Características do Aço Comercial				Tr	Tensão de ruptura mínima	4.400 kgf/cm²		Te	Tensão limite de escoamento	3.450 kgf/cm²		Tt adm	Tensão adm de tração = Coef. 5	880 kgf/cm²		Tci adm	Tensão adm de Cisalh. = Coef. 5	640 kgf/cm²																																													
DADOS																																																																						
Características do Aço Comercial																																																																						
Tr	Tensão de ruptura mínima	4.400 kgf/cm²																																																																				
Te	Tensão limite de escoamento	3.450 kgf/cm²																																																																				
Tt adm	Tensão adm de tração = Coef. 5	880 kgf/cm²																																																																				
Tci adm	Tensão adm de Cisalh. = Coef. 5	640 kgf/cm²																																																																				
MEDIDAS EM MILÍMETROS																																																																						

DESENHO DO PONTO DE ANCORAGEM - OLHAL



MEDIDAS EM MILÍMETROS



2	DETALHAMENTO DO OLHAL	Ver anexo 15.4	1
1	AÇO CARBONO	SAE 1020	2
ITEM	PEÇA	MATERIAL	QUANT.
CONERGE Inspeção & Engenharia Inspeções, Diagnósticos, Laudos, Projetos e Auditorias. Visando sempre em atender as Normas Regulamentadoras		NÃO MUDAR A ESCALA DO DESENHO	REVISÃO 0
		LOUIS DREYFUS - SANTOS / SP	
		TÍTULO: MONTAGEM ESTICADOR MANILHA COM CABO DE AÇO	
		LINHA DE VIDA E SISTEMAS DE ANCORAGENS	DES. Nº 03 A2
ESCALA 1:2		FOLHA 1 DE 1	

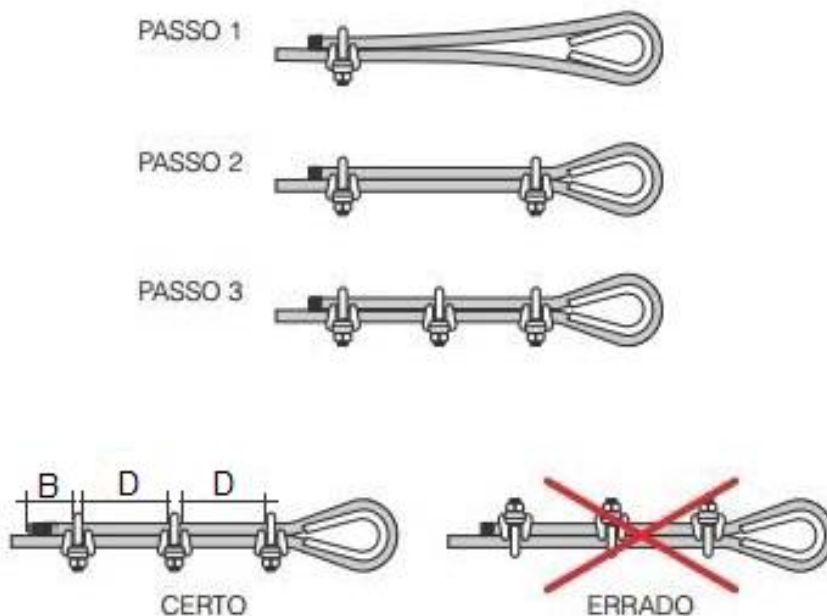
ANEXO 15.5

PROCEDIMENTO DE MONTAGEM LINHA DE VIDA - VERTICAL

15.5.1 – Procedimento para fixação dos grampos

D = Distância entre grampos 6 vezes o diâmetro do cabo

CLIPAGEM DO CABO		
Nº mín. de clips	Espaçam. entre clips (D)	Torque N.m
3	48 mm	40
Perna morta (B)		33 mm



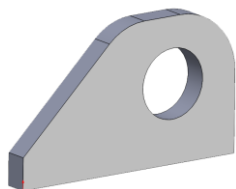
15.5.2 – Procedimento de montagem da linha de vida vertical

Extremidade 01 – Lado Inferior

Iniciar a adequação substituindo o olhal conforme as especificações do anexo 15.4.

Executar a montagem do esticador manilha-manilha no ponto de ancoragem inferior, na sequência realizar a ligação cabo de aço com 01 sapatilha e 03 grampos. **A montagem final deverá ficar exatamente igual ao desenho 01**

Materiais Utilizados



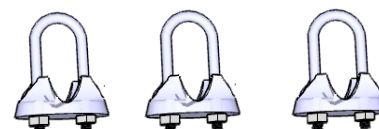
Olhal - 1/2"



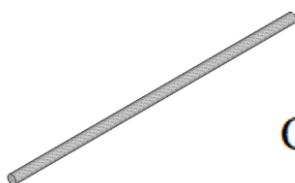
Esticador de cabo de aço AISI 316
19 x 203,2 ou 3/4 x 8



Sapatilho para cabo de Aço
5/16" - AISI 316

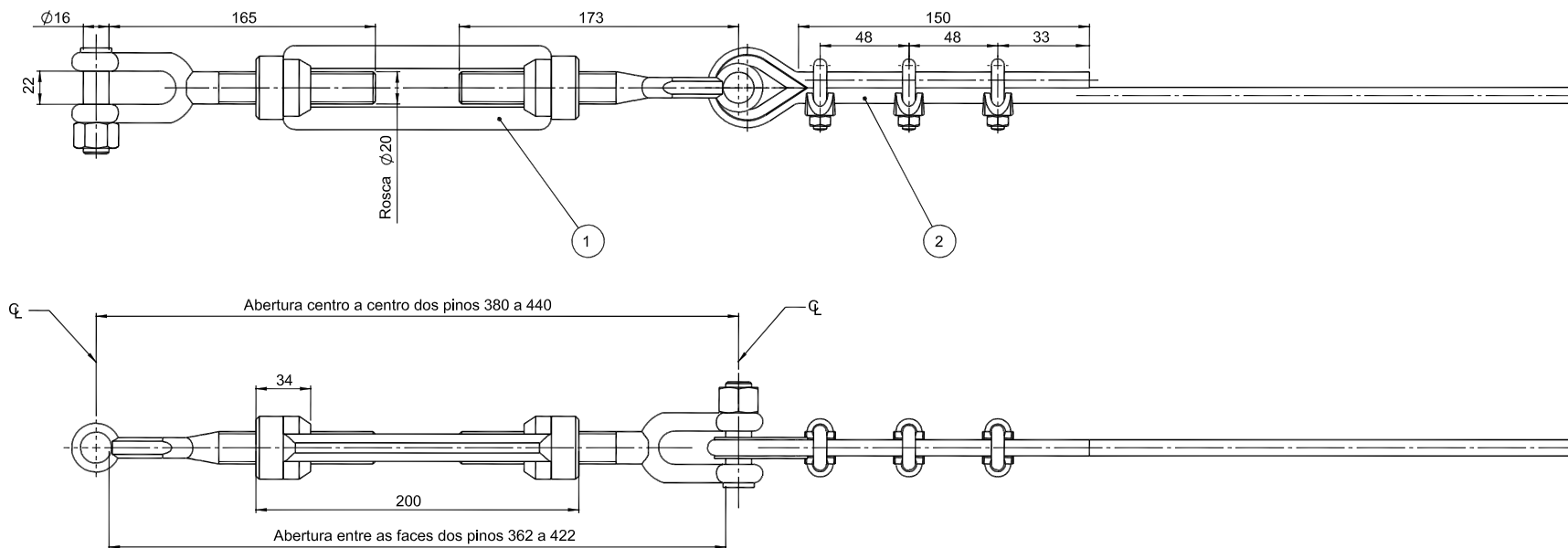


Grampo pesado
Nº 8 AISI 316

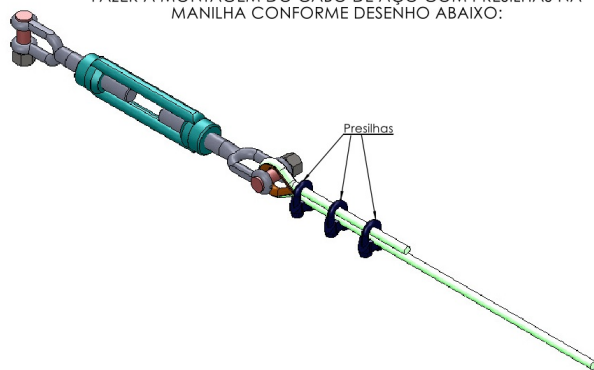


Cabo de aço Inox 5/16"

ORIENTAÇÃO DE MONTAGEM DO ESTICADOR TIPO MANILHA COM O CABO DE AÇO EXTREMIDADE 01 - LADO INFERIOR



FAZER A MONTAGEM DO CABO DE AÇO COM PRESILHAS NA MANILHA CONFORME DESENHO ABAIXO:



2	Montagem dos Terminais do Cabo de Aço	Ver desenho nº 02	1
1	Esticador Manilha x Manilha 20 x 200 mm	Aço Inox AISI 316	1
ITEM	PEÇA	MATERIAL	QUANT.
CONERGE Inspecção & Engenharia Inspeções, Diagnósticos, Laudos, Projetos e Auditorias. Visando sempre em atender as Normas Regulamentadoras		NÃO MUDAR A ESCALA DO DESENHO	REVISÃO 0
		LOUIS DREYFUS - SANTOS / SP	
		TÍTULO: MONTAGEM ESTICADOR MANILHA COM CABO DE AÇO	
		LINHA DE VIDA E SISTEMAS DE ANCORAGENS	DES. Nº 01 A2
ESCALA 1:2		FOLHA 1 DE 1	

Desenho 01

Extremidade 01 - Lado Inferior

Montagem vista frontal



Montagem vista lateral

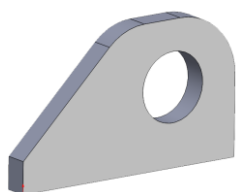


Extremidade 02 - Lado Superior

Iniciar a adequação substituindo o olhal conforme as especificações do anexo 15.4.

Executar a montagem após a instalação da extremidade 01, realizar a ligação do ponto de ancoragem inferior ao superior com o cabo de aço contendo 01 sapatilha e 03 grampos. **A montagem final deverá ficar exatamente igual ao desenho 02**

Materiais Utilizados



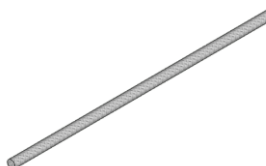
Olhal - 1/2"



Sapatilho para cabo de Aço
5/16" - AISI 316



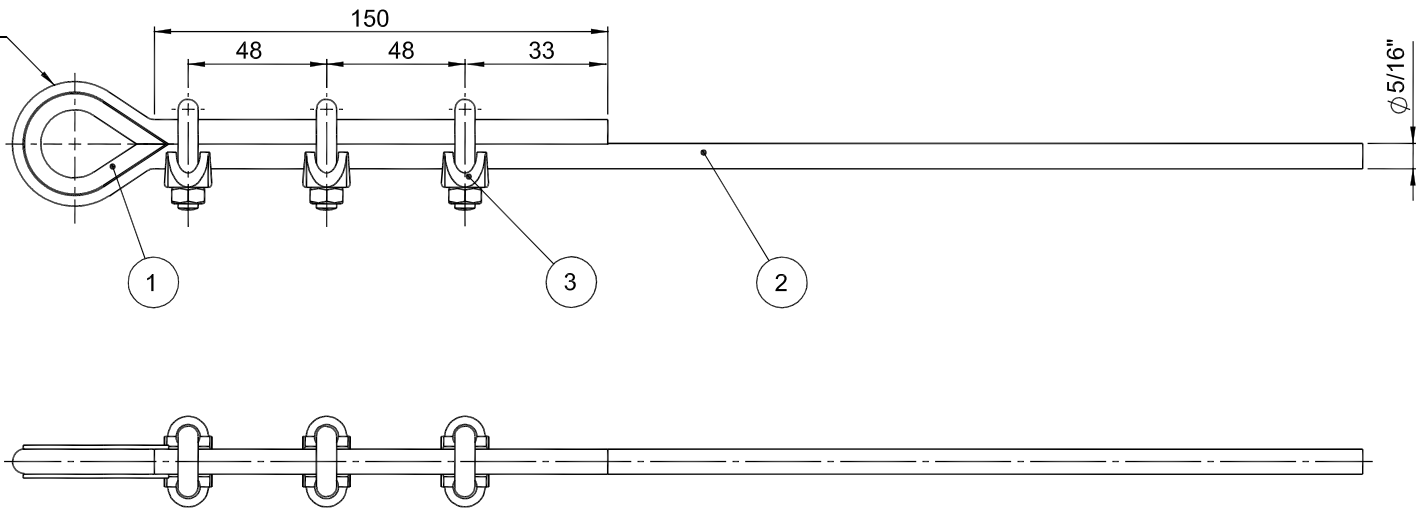
Grampo pesado
Nº 8 AISI 316



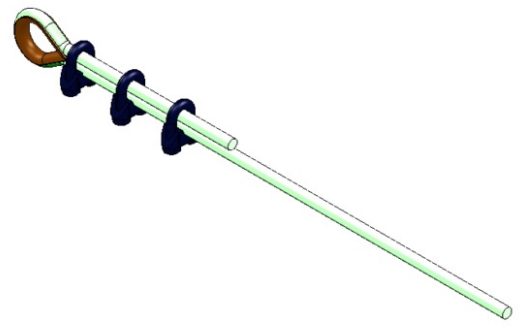
Cabo de aço Inox 5/16"

ORIENTAÇÃO PARA MONTAGEM DOS TERMINAIS DO CABO DE AÇO EXTREMINADADE 02 - LADO SUPERIOR

Comprimento planificado
do cabo na presilha: 96 mm



FAZER A MONTAGEM DAS PRESILHAS CONFORME
DESENHO ABAIXO:



NOTA: DIMENSÕES EM MILÍMETROS

3	Grampo pesado 5/16";	Aço Inox AISI 316 8 mm	3
2	Cabo de aço $\phi 5/16"$, 6x19 alma de aço.	Aço Inox AISI 316	-
1	Sapatilha pesada $\phi 5/16"$,	Aço Inox AISI 316	1
ITEM	PEÇA	MATERIAL	QUANT.



Inspeções, Diagnósticos, Laudos, Projetos e
Auditorias. Visando sempre em atender as
Normas Regulamentadoras

NÃO MUDAR A ESCALA DO DESENHO		REVISÃO: 0	
LOUIS DREYFUS - SANTOS / SP			
TÍTULO: MONTAGEM DOS TERMINAIS DO CABO DE AÇO			
LINHA DE VIDA E SISTEMAS DE ANCORAGEM		DES. Nº 02	A3
ESCALA 1:5		FOLHA 1 DE 1	

Desenho 02

Extremidade 02 - Lado Superior

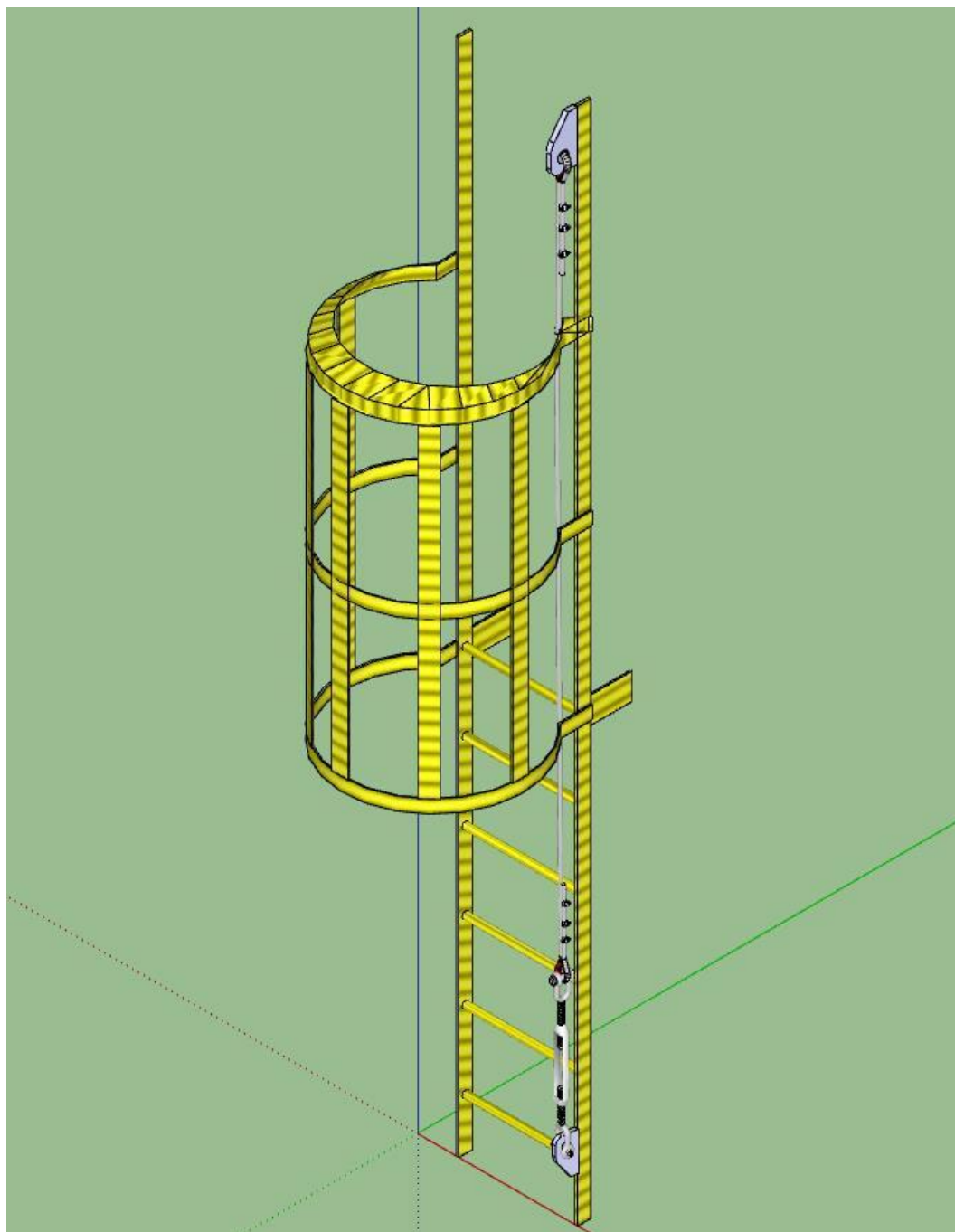
Montagem vista frontal



Montagem vista lateral



15.5.3 – Linha de vida vertical – Montagem final



ANEXO 15.6

A . R . T .



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230180195934

1. Responsável Técnico**CARLOS HENRIQUE DE MORAES**

Título Profissional: **Engenheiro Industrial - Mecânica, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Técnico em Mecânica**

RNP: **2603421441**

Registro: **0640977984-SP**

Empresa Contratada: **CONERGE INSPECAO E ENGENHARIA LTDA**

Registro: **0548001-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Louis Dreyfus Company**

CPF/CNPJ: **00.831.373/0053-35**

Endereço: **Avenida GOVERNADOR MÁRIO COVAS JÚNIOR**

Nº:

Complemento:

Bairro: **ESTUÁRIO**

Cidade: **Santos**

UF: **SP**

CEP: **11020-300**

Contrato: **4024/17**

Celebrado em: **09/02/2018**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **2.000,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida GOVERNADOR MÁRIO COVAS JÚNIOR**

Nº:

Complemento:

Bairro: **ESTUÁRIO**

Cidade: **Santos**

UF: **SP**

CEP: **11020-300**

Data de Início: **09/02/2018**

Previsão de Término: **28/02/2018**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Industrial**

Código:

Proprietário: **Louis Dreyfus Company**

CPF/CNPJ: **00.831.373/0053-35**

4. Atividade Técnica

Quantidade Unidade

Supervisão

1	Projeto	Instalações Industriais e Mecânicas	28,00000	unidade
----------	----------------	--	-----------------	----------------

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto, Inspeção e Laudo NR-35 nas Linhas de Vida e Escada Marinheiro Obra 2014.TAGS:Escada 01 - Caldeira setor Utilidades
 Escada 2-Almoxarifado
 Escada 3-Almoxarifado
 Escada 4-CCM
 Escada 5-Pasteurizador
 Escada 6-Tanque de Água e Gelo
 Escada 7-Banco de Gelo
 Escada 8-Baia FCOJ-01
 Escada 9-Baia FCOJ-02
 Escada 10-Patamares-Central CIP-TQ Água
 Escada 11-Filtro UV
 Escada 12-Tanque 250 Água Gelada CIP
 Escada 13-Sala Manutenção
 Escada 14-Buffer TK 402
 Escada 15-Tanque 503-Pasteurizador
 Escada 16-Câmara de NFC-Linha 01 de Embarque
 Escada 17-Câmara de NFC-Linha 01 de Embarque
 Escada 18-Câmara de NFC-Acesso as Linhas
 Escada 19-Torre de Resfriamento
 Escada 20-Tanque 125 02-Câmara FCOJ
 Escada 21-Acesso a Tubulação-Câmara FCOJ
 Escada 22-Tanque 110-Câmara FCOJ
 Escada 23-Exaustor-Câmara FCOJ
 Escada 24-Tanque Homogeneizador-Sala de Máquinas
 Linha de Vida 1-Laje Sala de Máquinas
 Linha de Vida 2-Laje Sala da Manutenção
 Linha de Vida 3-Entrada frigorífica
 Linha de Vida 4-Laje Baia FCOJ

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

127 - SÃO VICENTE - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE SÃO VICENTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de

CARLOS HENRIQUE DE MORAES - CPF: 926.902.118-15

Louis Dreyfus Company - CPF/CNPJ: 00.831.373/0053-35

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confes.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11



Valor ART R\$ 82,94

Registrada em: 20/02/2018

Valor Pago R\$ 82,94

Nosso Número: 28027230180195934

Versão do sistema

Impresso em: 21/02/2018 11:13:54