

INSPEÇÃO E LAUDO EM LINHA DE VIDA NR-35



LINHA DE VIDA 02 LAJE SALA DE MANUTENÇÃO

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 - Procedimento de utilização do Cinto Paraquedista
- 7.0 - Inspeção do Cinto Paraquedista
- 8.0 - Manutenção do Cinto Paraquedista
- 9.0 – Procedimento de utilização do trava-quedas retrátil
- 10.0 – Inspeção do trava-quedas retrátil
- 11.0 – Manutenção do trava-quedas retrátil
- 12.0 – Armazenamento
- 13.0 - Detalhamento dos materiais existentes
- 14.0 - Análise Estática do suporte de ancoragem existente
- 15.0 - Cálculo de linha de vida
- 16.0 - Cálculo ZLQ
- 17.0 - Cálculo de dinâmica de queda
- 18.0 - Conclusão
- 19.0 - Anexos
- 20.0 - 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 **Linha de Vida 02-Laje Sala de Manutenção** 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: Sala de manutenção
Altura: 4 metros
Suporte olhal: 1/8"
Tipo Do Cabo LV: 3/8"

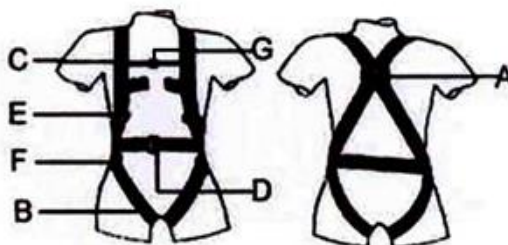
5.0 – Resumo da Inspeção

Vão01:
Possui linha de vida;
Possui grampos;
Possui suporte intermediário;
Possui esticador;
Não possui sapatilho.

Vão02:
Possui linha de vida;
Possui grampos;
Não possui esticador;
Não possui sapatilho.

6.0- 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).



7.0– 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

8.0– 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 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.

9.0– Procedimento de utilização do trava-quedas retrátil:



Só deve ser usado com cinturões de segurança paraquedista.

Antes de conectar o trava-queda ao cinturão, faça o teste inicial de bom funcionamento da mola retrátil e das travas: só use o aparelho após constatar:

- Imediato travamento do cabo após ser puxado com força para fora.
- Retorno integral do cabo retrátil após deixar de ser puxado.
- Checar pino de segurança para constatar se o equipamento está em estado de utilização.

O Cabo retrátil deve ser conectado a argola dorsal (costas) do cinturão paraquedista e durante o uso é necessário que fique esticado pela ação da mola interna retrátil.

Após o uso nunca deixar o cabo recolher com velocidade (Tomar o mesmo cuidado que se exige para as trenas de medição). Para efetuar o recolhimento do cabo de aço faça a substituição do cinturão por uma fraca corda. A corda possibilitará fácil recuperação do cabo de aço no próximo uso e rompe - se facilmente se for puxada acidentalmente por um caminhão sem causar danos ao trava queda à instalação.

Se forem notados problemas com a extração ou retração da linha de vida retrátil durante o trabalho em altura, convém que o trabalho seja interrompido imediatamente. Convém que o trava queda seja retirado de serviço e substituído por outro em condições de uso antes do trabalho ter permissão para continuar. Problemas com a retração da linha de vida retrátil são particularmente graves por que se a retração foi impedida, a linha de vida retrátil forma um seio e não é retraída à medida que o usuário subir. No caso de ocorrer uma queda, a energia gerada pode ser muito grande para a capacidade de absorção de energia do trava-queda, causando falha mecânica no dispositivo que pode resultar em ferimentos graves ou fatais para o usuário. Outro risco é que o usuário pode colidir com uma estrutura inferior antes da extração da linha de vida retrátil poder acionar o bloqueio da embreagem. Problemas com a retração da linha de vida retrátil durante a subida são indicados pela falta de tensão da linha de vida retrátil para o elemento de engate do cinturão de segurança.

O deslocamento horizontal do trabalhador em relação ao centro do aparelho não deve ser superior a um terço da distância entre o ponto de ligação do cinturão e o solo.

Durante o uso do cabo retrátil, podem ocorrer pequenas deformações que são facilmente eliminadas com sua retificação manual. Alertamos que pequenas deformações impedem a necessária retração do cabo e se não forem eliminadas, tornam - se permanentes e obrigam a sua substituição.

Recomenda - se também que não seja utilizado o trava-queda retrátil em situações em que a superfície de trabalho consiste em material

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 *

granular solto, por exemplo açúcar. Em uma situação de deslizamento causado por colapso do material, a velocidade de bloqueio do trava-queda retrátil pode não ser alcançada, por esta razão, o usuário pode ficar submerso e ser asfixiado. Não recomenda – se que o trabalhador caminhe por cima da carga, apenas nas laterais do caminhão a uma altura que ele não corra o risco de existir uma queda para dentro do caminhão.

Convém que os equipamentos metálicos sejam manuseados com cuidado, visto que podem ser danificados se caírem. Os artigos de metal como: conectores, dispositivos da linha de ancoragem, fivelas de cinturões, dispositivos ascendentes e descendentes e trava quedas retrátil exigem verificação para assegurar que funcionam corretamente e suavemente, que os rebites e parafusos estão apertados e procurar por sinais de desgaste, rachaduras, deformação, corrosão ou outros danos. Convém que estes sejam mantido limpos e em particular, convém que se mantenha os mecanismos livres de sujeira, pois caso contrário pode prejudicar seu funcionamento. Convém que qualquer tipo de lubrificação nos equipamentos metálicos seja realizado conforme orientação do fabricante, porém é necessário ressaltar que é melhor que a lubrificação seja evitada em áreas que podem entrar em contato com materiais têxteis, linha de ancoragem, talabartes de segurança etc., por que pode afetar o adequado funcionamento de qualquer dispositivo de fixação ou ajuste. Convém que qualquer equipamento que apresente algum defeito seja retirado imediatamente de serviço.

Convém que equipamentos utilizados em um ambiente marinho seja limpo por imersão prolongada em água limpa e a seguir secado naturalmente em um ambiente quente longe do calor direto. Antes do armazenamento, convém que o equipamento seja inspecionado de acordo com orientações do fabricante.

10– Inspeção do trava-quedas retrátil:

Os trava-quedas retrateis devem ser obrigatoriamente inspecionados antes de cada uso fazendo-se o teste de bom funcionamento. Não efetuar teste que queda livre de peso, visto que rompendo ou danificando o pino de segurança do destorcedor do aparelho deverá ser enviado para revisão.

O cabo de aço retrátil dever ser inspecionado e substituído quando ocorrer os seguintes problemas:

- Formação de nó fechado, em decorrência de manuseio incorreto.
- Número de arames rompidos: se em trecho de 3cm de comprimento, tiver 6 arames rompidos ou se, em única perna, tiver 3 arames rompidos.
- Incidência de corrosão na galvanização.

Os trava-quedas montados em troles devem ter fácil deslocamento ao longo de toda a linha e em nenhum caso deve haver a possibilidade de choque mecânico da carcaça em partes da estrutura.

Tabela C.8 – Lista de verificação para inspeção de equipamento – Trava-queda retrátil

Componente	Procedimento de inspeção
Trava-queda retrátil	<i>Inspeções adicionais ao procedimento de verificação geral para todos os equipamentos têxteis</i> ☐ Você leu as informações fornecidas pelo fabricante? ☐ O produto está dentro do prazo de validade recomendado pelo fabricante? Verificação visual: ☐ Acúmulo de substâncias estranhas, por exemplo, partículas finas, graxa, tinta, na linha de ancoragem retrátil ☐ Algum dano na linha de ancoragem retrátil, por exemplo, abrasão, cortes, dano químico ☐ Dano na carcaça ☐ Desgaste excessivo em alguma peça Verificação visual e tátil: ☐ Se a extensão e retração da linha de ancoragem e o retorno para o alojamento funciona corretamente ☐ Se o mecanismo de bloqueio funciona corretamente Ação: ☐ Remover qualquer substância estranha ☐ Dano de qualquer tipo na linha de ancoragem: remover do serviço ☐ Deformação: remova do serviço ☐ Cortes, forte rebarbação, marcação ou arranhadura: remover do serviço ☐ Rachaduras: remova do serviço ☐ Contaminação por substâncias químicas: remover do serviço ☐ Peças móveis: se alguma não funcionar corretamente, remover do serviço Se em dúvida sobre qualquer ponto, remover do serviço.

Tabela ABNT NBR 16489

11 - Manutenção do trava-quedas retrátil:

O trava-queda retrátil, deve ser revisado pelo fabricante nas seguintes condições:

- Reprovado no teste inicial de bom funcionamento

Pino de segurança do destorcedor rompido ou danificado (Indica que o aparelho reteve uma queda e necessita de revisão conforme NBR 14628)

- Cabo retrátil frouxo devido às suas deformações permanentes, fios partidos e/ou mola interna retrátil desregulada

- Inspeção anual obrigatória vencida

Os aparelhos a serem enviados para revisão não devem ser abertos (Risco de ferimento). Os troles não devem ser enviados junto com os trava-quedas, visto que são facilmente desconectados e, muitas vezes possuem ajustes específicos para a linha onde estão instalados.

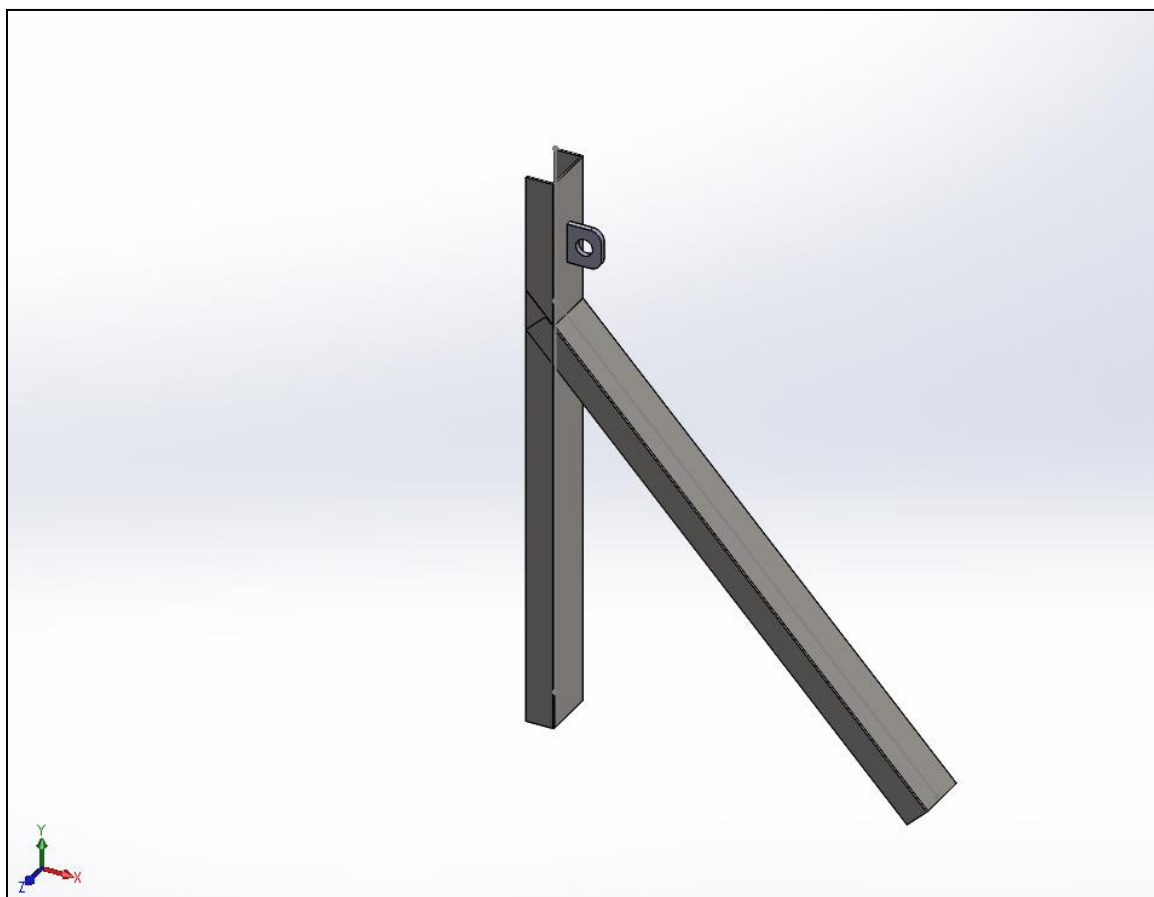
12 – Armazenamento:

Depois de qualquer limpeza necessária e secagem, convém que o equipamento seja armazenado em um lugar fresco, arejado, seco, escuro em um ambiente quimicamente neutro, longe do calor ou fontes de calor excessivo, umidade alta, extremidades pontiagudas, corrosivas ou outras causas possíveis de dano. Convém que o equipamento molhado não seja armazenado.

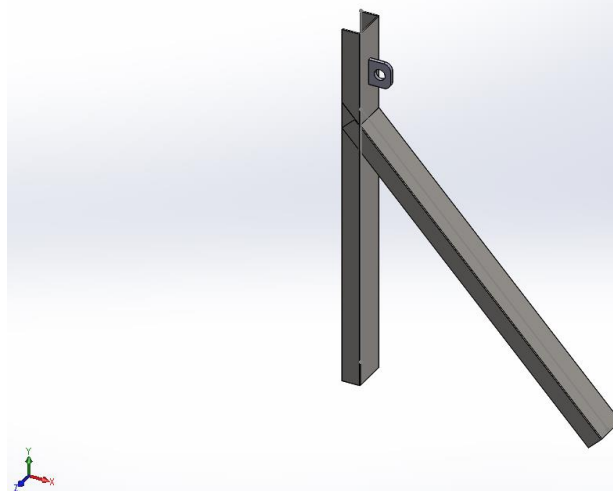
13 - Detalhamento dos Materiais Existente

- 01 - Cabo de Aço Inox Dim. 3/8" (9,5 mm) classe 6X19 AF
- 06 - Grampo pesado inox AISI 316 p/ cabo de aço 5/16"
- 02 - Chapa de aço inox 304 1/8"
- 03 - Suportes de perfil "U"

14 – Análise Estática – Suporte de Ancoragem existente



Informações do modelo



Corpos de viga:

Nome e referência do documento	Fórmula	Propriedades
Viga 01 	Viga - C/S uniforme	Padrão de seção-iso/Perfil U/Perfil U 100 x 50 x 3,4 Área da seção: 656.88in ² Comprimento:245.542mm Volume:0.000161292m ³ Massa específica:7900kg/m ³ Massa:1.27421kg Peso:12.4872N
Viga 02 	Viga - C/S uniforme	Padrão de seção-iso/Perfil U/Perfil U 100 x 50 x 3,4 Área da seção: 656.88in ² Comprimento:754.458mm Volume:0.000495588m ³ Massa específica:7900kg/m ³ Massa:3.91515kg Peso:38.3684N
Viga 03 	Viga - C/S uniforme	Padrão de seção-iso/Perfil U/Perfil U 100 x 50 x 3,4 Área da seção: 656.88in ² Comprimento:990.353mm Volume:0.000650543m ³ Massa específica:7900kg/m ³ Massa:5.13929kg Peso:50.3651N

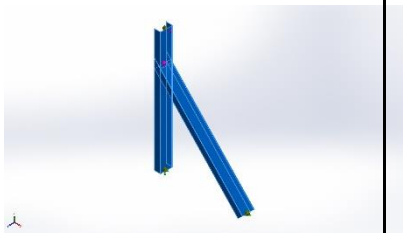
Propriedades do estudo

Nome do estudo	Análise estática 1
Tipo de análise	Análise estática
Tipo de malha	Malha de viga
Opções de união incompatíveis	Automático
Calcular forças de corpo livre	Ativada

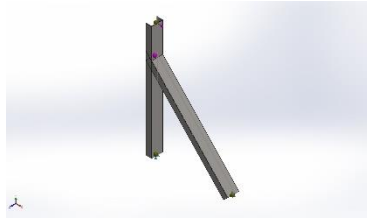
Unidades

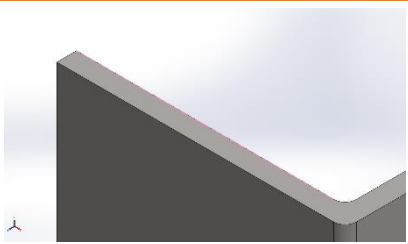
Sistema de unidades:	SI (MKS)
Comprimento/Deslocamento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidade angular	Rad/s
Pressão/Tensão	N/m ²

Propriedades do material

Referência do modelo	Propriedades
	Nome: AISI 1020
	Tipo de modelo: Isotrópico linear elástico
	Critério de falha predeterminado: Tensão de von Mises máxima
	Limite de escoamento: 3.51571e+008 N/m²
	Resistência à tração: 4.20507e+008 N/m²
	Módulo elástico: 2e+011 N/m²
	Coeficiente de Poisson: 0.29
	Massa específica: 7900 kg/m³
	Módulo de cisalhamento: 7.7e+010 N/m²
	Coeficiente de expansão térmica: 1.5e-005 /Kelvin
Dados da curva:N/A	

Acessórios de fixação e Cargas

Nome do acessório de fixação	Imagem de acessório de fixação	Detalhes de acessório de fixação
Fixo-1		Entidades: 2 Joint(s) Tipo: Geometria fixa

Nome da carga	Carregar imagem	Detalhes de carga
Força-1		Entidades: 1 Juntas Referência: Aresta< 1 > Tipo: Aplicar força Valores: ---, ---, -1500 kgf Momentos: ---, ---, --- kgf.cm

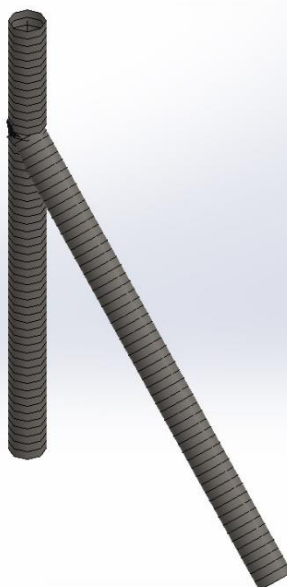
Informações de malha

Tipo de malha	Malha de viga
---------------	---------------

Informações de malha – Detalhes

Total de nós	118
Total de elementos	114
Tempo para conclusão da malha (hh:mm:ss):	00:00:00
Nome do computador:	

Nome do modelo: Suporte - Sala de Máquinas
Nome do estudo: Análise estática 1/-Valor predeterminado< Como usinado>-)
Tipo de malha:



Forças resultantes

Forças de reação

Conjunto de seleção	Unidades	Soma X	Soma Y	Soma Z	Resultante
Modelo inteiro	N	-14710	0	1.45519e-010	14710

Momentos de reação

Conjunto de seleção	Unidades	Soma X	Soma Y	Soma Z	Resultante
Modelo inteiro	N.m	1.03919e-005	-0.00027992	-1771.91	1771.91

Vigas

Forças da viga

Nome da viga	Juntas	Axial(N)	Cisalhamento 1(N)	Cisalhamento 2(N)	Momento 1(N.m)	Momento 2(N.m)	Torque(N.m)
Viga 01	1	0.00316291	-0.0154824	-14710	2.76486e-010	-1.66533e-016	0.000465563
	2	0.0031629	0.0154823	14710	3568.01	-	-0.000465562
Viga 02	1	23889.1	-0.00737434	-4325.74	-978.352	0.00134334	0.000224908
	2	-23889.1	0.00737435	4325.73	-2243.79	0.00414964	-0.000224909
Viga 03	1	-30438.1	0.0588623	-2563.7	-1745.34	-0.04408	0.00205833
	2	30438.1	-0.0306708	2563.6	-793.558	-	-0.00101011

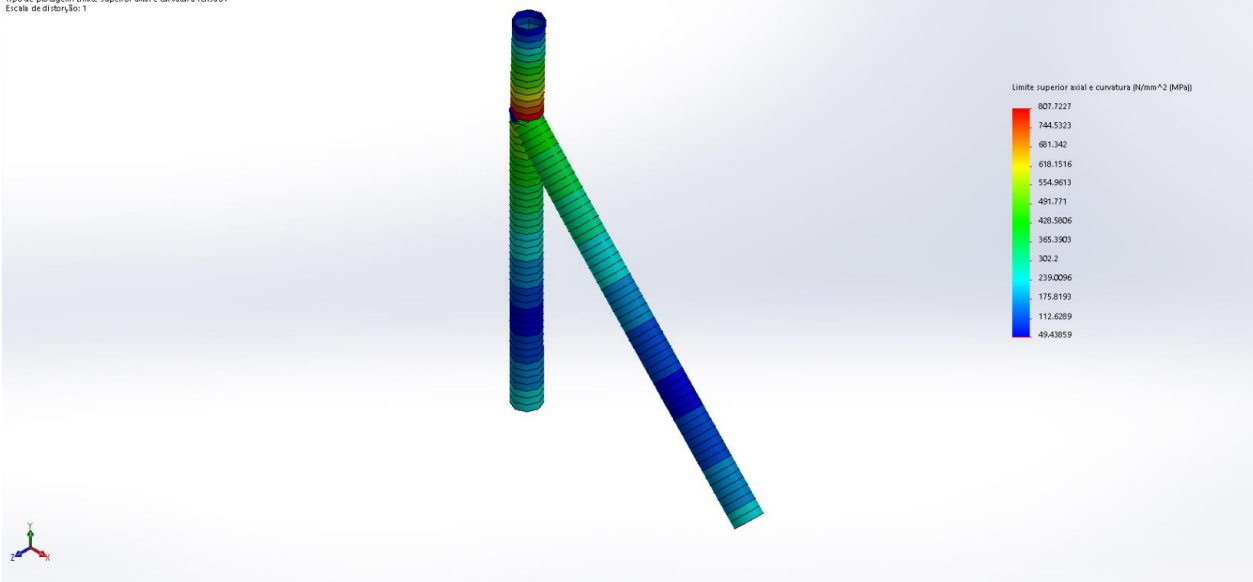
Tensões da viga

Nome da viga	Juntas	Axial(N/m^2)	Dir. curvatura1(N/m^2)	Dir. curvatura2(N/m^2)	Torcional (N/m^2)	Pior cenário(N/m^2)
Viga 01	1	-4.81506	-6.25908e-005	-8.14483e-012	14950	4.81512
	2	4.81504	8.07722e+008	183.667	-14949.9	8.07723e+008
Viga 02	1	3.63676e+007	-2.21479e+008	-65.7002	7222.16	2.57846e+008
	2	3.63676e+007	5.07948e+008	202.951	-7222.17	5.44316e+008
Viga 03	1	-	-3.95108e+008	2155.87	66093	4.41448e+008
	2	-	1.79645e+008	-384.767	-32434.6	2.25983e+008

Resultados do estudo

Nome	Tipo	Mín.	Máx.
Tensão1	TXY: Cisalhamento na dir. Y no plano YZ	0 N/mm ² (MPa) Elemento: 113	807.723 N/mm ² (MPa) Elemento: 14

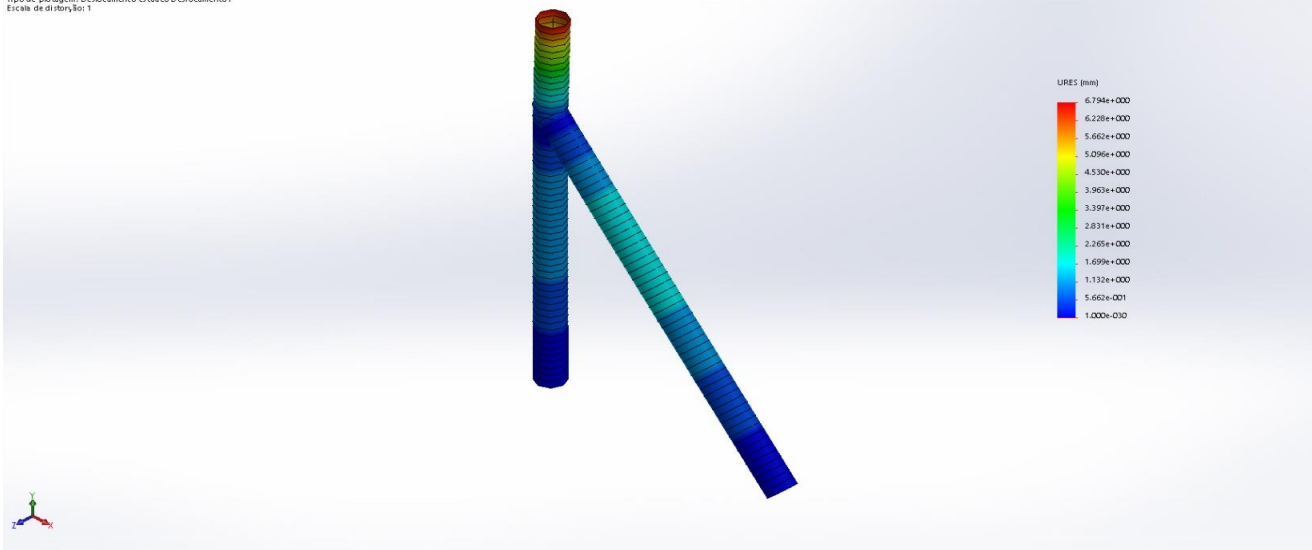
Nome do modelo: Suporte - Sala de Máquinas
Nome do estudo: Análise estática 1 (Valor predeterminado - Como usinado -)
Tipo de plotagem: Limite superior axial e curvatura Tensão1
Escala de distribuição: 1



Suporte - Sala de Máquinas-Análise estática 1-Tensão-Tensão1

Nome	Tipo	Mín.	Máx.
Deslocamento1	URES: Deslocamento resultante	0 mm Nó: 58	6.79438 mm Nó: 1

Nome do modelo: Suporte - Sala de Máquinas
Nome do estudo: Análise estática 1 (Valor predeterminado - Como usinado -)
Tipo de plotagem: Deslocamento estático Deslocamento1
Escala de distribuição: 1



Suporte - Sala de Máquinas-Análise estática 1-Deslocamento-Deslocamento1

14.1 – Conclusão da Análise

De acordo com a análise estática por elementos finitos, o resultado obtido pelo critério de tensão de Von Mises foi 807.723 N/mm² sendo superior do limite de escoamento do material Aço 1020 - 295 N/mm². O suporte está reprovado de acordo com a NR-18, que obriga o ponto de ancoragem suportar uma carga pontual de 1500 Kgf.

15- Cálculo do novo Projeto de linha de vida

Altura da Queda - 1 metro

Carga Total - 200 Kg

Vão - 19 metros

Altura Total - 4 metros

Fator de Queda - 1

Dados dos Cabo de Aço

Ø mm - 9,5mm

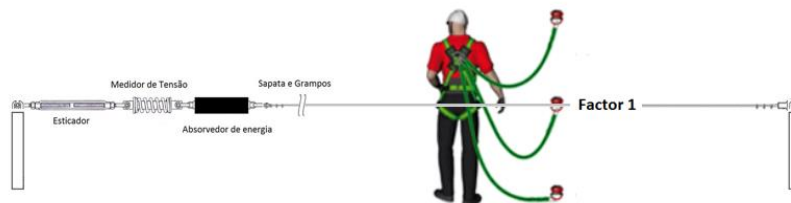
Carga rup. (tf) - 5,9

Fator - 0,395

E - Kg/mm² - 8500

Área met. (mm²) - 35,65

CIMAF - Modelo - AA 6X19



Cálculo da Linha de Vida - Vão 1, 2 e 3 - 13 metros

Deform. conform. do cabo (mm) - 97,50

Deform. Elástica (mm) - 24,16

Along. Cabo c/ carga aplic. (mm) - 121,66

Comprim. Cabo carregado (mm) - 6560,83

Flecha (mm) - 891,34

Carga no corpo (Q) - 208,16

Tensão cabo (Kg) - 770,78

Tensão adm. (Kg) - 2360,00

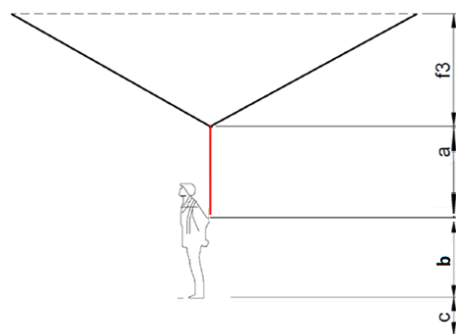
Nº MÁX. DE PESSOAS - 2

16 – Cálculo ZLQ

Vão 1, 2 e 3

Calculo ZLQ	Unidade em Metro				Altura Total
Trava-Quedas Retrátil	Metro de Segurança	Flecha do Cabo	Tamanho (Pessoa Engate)	TOTAL ZLQ	6,00
1,00	1,00	0,86	1,50	4,36	

Linha de Vida Horizontal



f3= Flecha dinâmica de cálculo

a= Comprimento do trava quedas

b= Distância do elemento de engate do cinturão até o pé da pessoa (1,5m)

c= Distância de segurança (1 metro; determinada nas normas NBR 14627,14628,14629 e 15834)

17 – Cálculo de Dinâmica de Queda

Fator de Conversão	Massa do Trabalhador	Modulo de Talabarte	Fator de Quedas	Fator de Redução Trava Quedas	Fator de Redução Cinto de Segurança	Fator de Redução do Absorvedor de Queda	Força de Impacto kgf
1,50	100,00	35000,00	1,00	1,00	0,80	0,70	412,30

18 – Conclusão

- 1) O sistema de linha de vida, não atende as normas 16325-1, 16325-2 e NR-18 e NR 35.
- 2) Conforme o memorial de cálculo o sistema de ancoragem instalado, não atende a NR-18, que obriga o ponto de ancoragem suportar uma tensão de 1500 Kgf. Iniciar a substituição do ponto de ancoragem, realizando a fabricação e instalação conforme o anexo 19.4.
- 3) De acordo com o cálculo do item 15.0 e NBR 6327, o **Cabo de aço Inox Diam 3/8" (9,8mm) classe 6x19 AF**, está aprovado para essa finalidade.
- 4) O cálculo do ZLQ, referente a esse projeto de linha de vida, atende a distância mínima no caso de queda entre os pés e o solo.

- 5) De acordo com o projeto no item 17.0, a força no corpo em caso de queda será próxima de 4,2 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.
- 6) Durante a instalação do cabo de aço, os espaçamentos dos grampos e tamanho da perna morta deverão atender a NBR 11099 em todos os pontos de ancoragem. (Anexo 19.5)
- 7) O cabo de aço deverá possuir sapatilho, que protegerá de um desgaste excessivo. É muito importante que se tenha cuidado no momento de montar os grampos e sapatilhas (anexo 19.5).
- 8) É obrigatório a utilização do trava queda para cabo de aço como EPI. Para o uso da linha de vida horizontal, o colaborador deverá ter no máximo 100kg.
- 9) Os cálculos realizados neste projeto são para utilização de duas pessoas na linha de vida, não devendo ultrapassar esta quantidade por critérios de segurança.
- 10) Realizar dimensional dos componentes para ajuste antes da execução do projeto.
- 11) Para que a linha de vida horizontal seja de acordo com as normas vigentes, deverá atender os anexos que se encontram no item 19.4 e os demais itens citados acima.

19 - Anexos

[ANEXO 19.1](#) – PLANILHA DE AUDITORIA NR-35

[ANEXO 19.2](#) – ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

[ANEXO 19.3](#) – PROJETO DO SISTEMA DE ANCORAGEM

[ANEXO 19.4](#) – PROCEDIMENTO DE MONTAGEM DE LINHA DE VIDA – HORIZONTAL

[ANEXO 19.5](#) – A.R.T.

20 - Dados Contratuais

Contratante: LOUIS DREYFUS – SANTOS / SP

Responsável/Representante: Engº Rodrigo Neves

Número da obra: 2014 / 17

Número do Relatório: 3096

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"

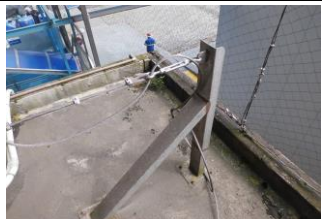
CONTROLE DE EMISSÃO

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

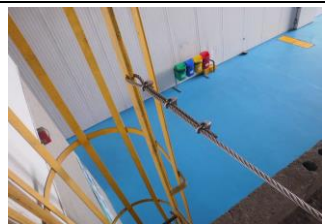
19 - ANEXOS

ANEXO 19.1

PLANILHA DE AUDITORIA NR-35.

Nº	REQUISITOS LEGAIS	ALÍNEA	TAG	SITUAÇÃO ENCONTRADA	RECOMENDAÇÃO	FOTO (ANTES)
1	35.5.4	a	LINHA DE VIDA 02 SALA DE MANUTENÇÃO	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	LINHA DE VIDA 02 SALA DE MANUTENÇÃO	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 19.4 deste relatório	
3	35.5.2	d	LINHA DE VIDA 02 SALA DE MANUTENÇÃO	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 19.4 deste relatório	
4	35.5.4	b	LINHA DE VIDA 02 SALA DE MANUTENÇÃO	Cabo de aço da linha de vida da escada encontra-se em boas condições físicas, conforme NBR-11099.	-	

Nº	REQUISITOS LEGAIS	ALÍNEA	TAG	SITUAÇÃO ENCONTRADA	RECOMENDAÇÃO	FOTO (ANTES)
5	35.5.4	b	LINHA DE VIDA 02 SALA DE MANUTENÇÃO	Linha de vida da escada não possui esticador, conforme NBR-16325-1/2 .	Necessário instalar esticador em um os lados da linha de vida, conforme NBR-16325-1, NBR-16325-2 .	
6	35.5.4	b	LINHA DE VIDA 02 SALA DE MANUTENÇÃO	Cabo de aço da linha de vida encontra-se sem sapatilhas em ambos os lados, conforme NBR-11099.	Necessário instalar sapatilhas em ambos os lados do cabo de aço da linha de vida forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável, conforme NBR-11099.	
7	35.5.4	b	LINHA DE VIDA 02 SALA DE MANUTENÇÃO	Cabo de aço da linha de vida encontra-se sem sapatilhas em ambos os lados, conforme NBR-11099.	Necessário instalar sapatilhas em ambos os lados do cabo de aço da linha de vida forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável, conforme NBR-11099.	
8	35.5.4	b	LINHA DE VIDA 02 SALA DE MANUTENÇÃO	Cabo de aço da linha de vida encontra-se sem sapatilhas em ambos os lados, conforme NBR-11099.	Necessário instalar sapatilhas em ambos os lados do cabo de aço da linha de vida forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável, conforme NBR-11099.	

Nº	REQUISITOS LEGAIS	ALÍNEA	TAG	SITUAÇÃO ENCONTRADA	RECOMENDAÇÃO	FOTO (ANTES)
9	35.5.4	b	LINHA DE VIDA 02 SALA DE MANUTENÇÃO	Grampos de fixação do cabo de aço da Linha de vida da escada encontra-se com espaçamento inadequado em ambos os lados da ancoragem, conforme NBR-11099.	Necessário adequar espaçamento, grampos, perna morta e de fixação do cabo de aço da linha de vida de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável em ambos os lados da ancoragem, conforme NBR-11099.	
10	35.5.4	b	LINHA DE VIDA 02 SALA DE MANUTENÇÃO	Grampos de fixação do cabo de aço da Linha de vida da escada encontra-se com espaçamento inadequado em ambos os lados da ancoragem, conforme NBR-11099.	Necessário adequar espaçamento, grampos, perna morta e de fixação do cabo de aço da linha de vida de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável em ambos os lados da ancoragem, conforme NBR-11099.	
11	35.5.4	b	LINHA DE VIDA 02 SALA DE MANUTENÇÃO	Grampos de fixação do cabo de aço da Linha de vida da escada encontra-se com espaçamento inadequado em ambos os lados da ancoragem, conforme NBR-11099.	Necessário adequar espaçamento, grampos, perna morta e de fixação do cabo de aço da linha de vida de forma a garantir resistência suportando a carga máxima aplicável em ambos os lados da ancoragem, conforme NBR-11099.	

ANEXO 19.2

ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

DIMENSIONAMENTO DO ESTICADOR - AISI 316

Manilha-manilha		Diâmetro nominal da rosca e comprimento		Comprimento interno do corpo (tol. (+OU-) 6 % Amm)
Tensão Admissível do Cabo	Tensão do Esticador	mm	Pol	mm
2360,0	2500	22,2 x 203,2	7/8 x 8	126



DIMENSIONAMENTO DO SAPATILHO - AISI 316

TN	A Mínimo	B Mínimo	C		D		E Mínimo	I Ref	R ref
			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo			
9,5 mm	2,8 mm	43 mm	24 mm	29 mm	10,3 mm	11,8 mm	7,1 mm	-	0,0

NOTAS

A mín. = 0,25 d

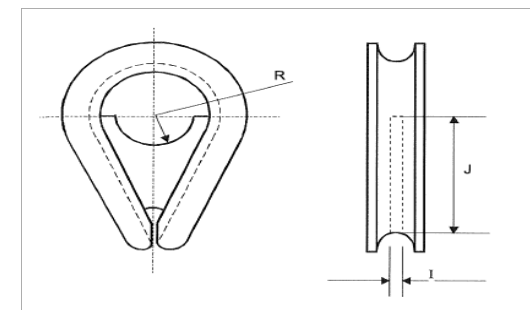
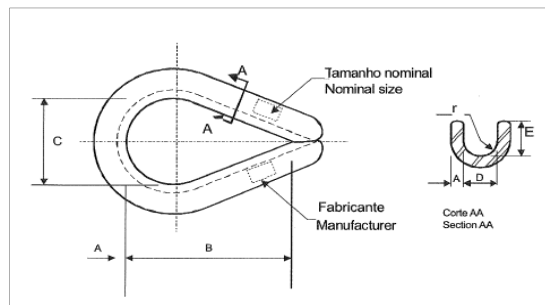
B mín = 4,5 d

C mín = 2,5 d

C máx = 3,0 d

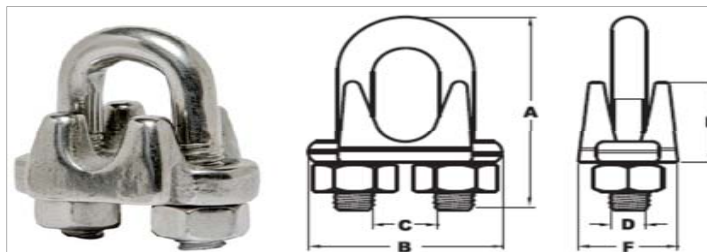
E mín. = 0,75 d

J = B - C/2



DIMENSIONAMENTO GRAMPO PESADO - AISI 316

Ø Do Cabo (pol)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)
3/8"	43,0	41,0	14,0	10,0	18,0	32,0



ESPECIFICAÇÃO DE ALGUNS FABRICANTES

Quantidade	Descrição Material	Fabricantes			ABSORVEDOR DE ENERGIA	INDICADOR DE TENSÃO
		Gulin	Honeywell	Coforja		
3	Cabo de Aço 3/8 " (6 x 19)	--	--	--		
3	Esticador					
3	Indicador de Tensão	TF - 200	26758 – BR	--		
3	Absorvedor de Energia	TF - 300	26758 – BR	--		
2	Suporte de Extremidade	TF - 610				
2	Suporte Intermediário	TF – 400	27152 – BR			

Chumbador M16 x 164

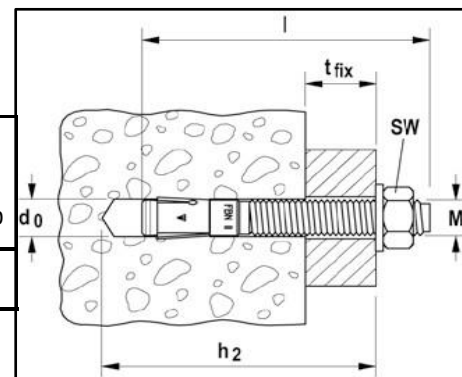
Fixação eficiente para utilização em concreto.

Dados Técnicos

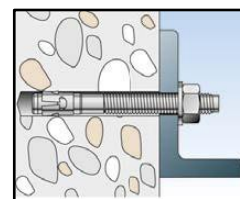
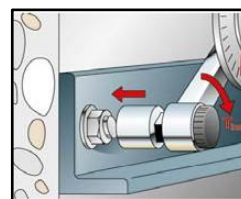
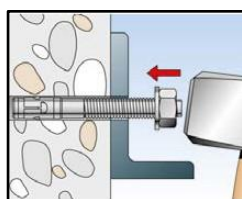
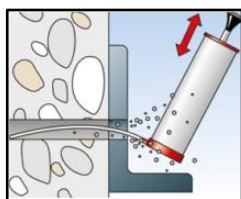
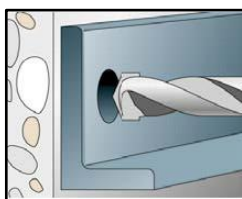
Medidas em milímetros;
Opções em aço galvanizado e inox 316;
Ancoragem econômica;
Segurança na montagem, devido ao controle de expansão ao torque;
Diâmetro da perfuração = diâmetro do chumbador;
Ø dos furos compatíveis com as brocas do mercado (milímetros).



Do Ø Furo (mm)	Prof. Min. do Furo c/ Tfix h2(mm)	l Comp. Do Chumbador (mm)	Tfix Esp. Máxima a ser fixada (mm)	Rosca Ø x Comp (mm)	Chave de Aperto SW (mm)	Quantidade Necessária para o Projeto
16	204	220	100/115	M16 X 164	24	16 unid



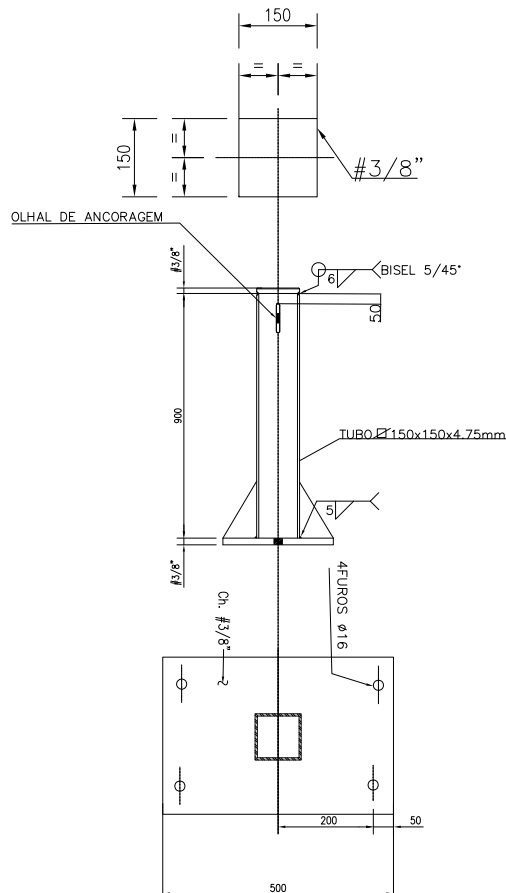
Modo de Instalação



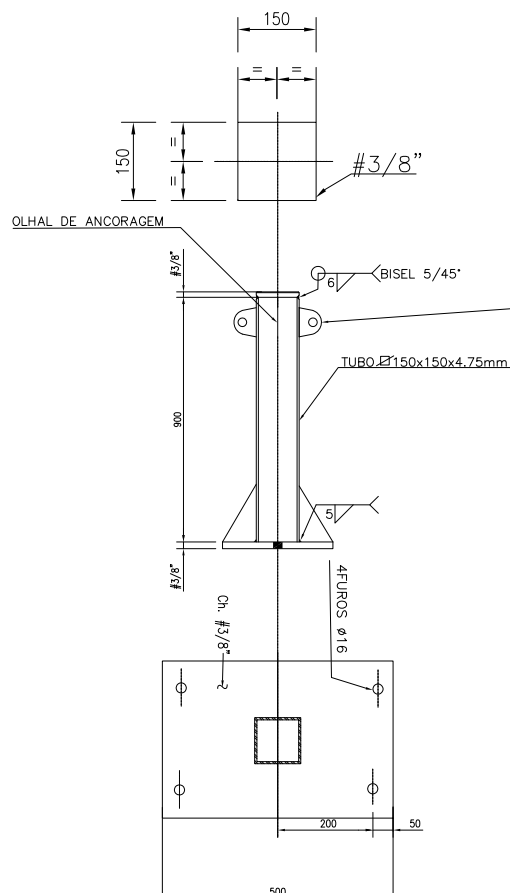
ANEXO 19.4

PROJETO DO SISTEMA DE ANCORAGEM

DETALHE CONSTRUTIVO - SUPORTE DE ANCORAGEM



SUPORTE EXTREMIDADE 1 E 2 (SAE-1/SAE-4)

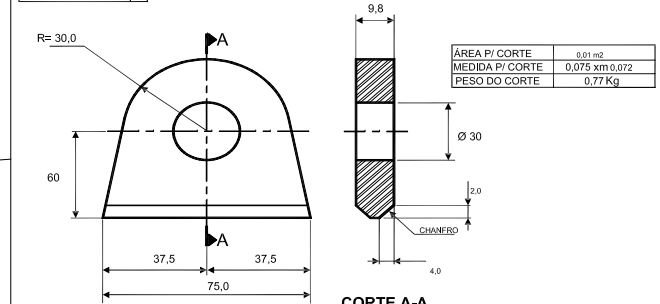


SUPORTE INTERMEDIÁRIO (SAI-2/SAI-3)

OLHAL PADRÃO PARA ESFORÇO VERTICAL PARA CARGA DE 1,5 TONELADAS

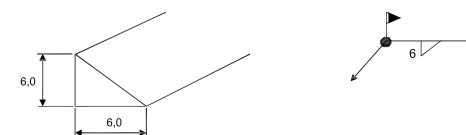
DADOS DE ENTRADA	
CARGA (ton)	1,5
ESP, CHAPA (mm)	9,8
PARA CHANFRO	1
COLOCAR CÓD=1	

PESO DO OLHAL = 0,30 Kg



CORTE A-A

TAMANHO DA SOLDA A SER EXECUTADO



NOTAS:

- 1-TODAS AS MEDIDAS ESTÃO EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.
- 2-O MATERIAL DO OLHAL É DE AÇO SAE 1020 LAMINADO.
- 3-TENSÃO DE RUPTURA A TRAÇÃO CONSIDERADA PARA O OLHAL = 40,0Kg/mm².
- 4-FATOR DE SEGURANÇA CONSIDERADO = 4
- 5-O RECORTE DO OLHAL PELO MAÇARICO DEVERÁ ESTAR ISENTO DE FISSURA.
- 6-GRAVAR NO OLHAL, EM BAIXO RELEVO, A CAPACIDADE DE CARGA.
- 7-CÁLCULO DA SOLDA REF. ELETRODO "OK 48-ESAB" OU SIMILAR (Tensão Rup.=40,0Kg/mm²)

Cálculo Ancoragem

Perfil quadrado 150 x 150 x 4,75 mm ($W_x = 112,01$)
Adotando F de acordo com a Norma 16.325 ($F = 1.500$ Kgf)
 $Mf1 = 1500 \times 81 = 135.000 \text{ Kgf} \times \text{Cm}$
 $W_x = 135.000/1400 = 96,42 \text{ Cm}^2$
 $W_x = 112,01 > 96,42 \text{ OK.}$

SUPORTE PARA LINHA DE VIDA
Cap. 1.500 Kg
Norma: ABNT 16325

NOTAS:

- 1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO;
- 2 - PARA INSTALAÇÃO VER: DESENHO MONTAGEM 2
- 3 - UTILIZAR PERFIS METÁLICOS AÇO SAE 1020;
- 4 - CHAPAS METÁLICAS AÇO SAE 1020;
- 5 - UTILIZAR ELETRODO E7018 PARA SOLDA DOS PERFIS E CHAPAS;
- 6 - TODAS AS SOLDAS DEVEM APRESENTAR BOM ASPECTO VISUAL COM DIMENSÕES CONFORME ESPECIFICADO EM PROJETO, ISENTO DE MORDEDURAS, TRINCAS, CONCAVIDADES EXCESSIVAS, ESCÓRIAS, SOBREPOSIÇÕES E RESPINGOS;
- 7 - NA PREPARAÇÃO DAS JUNTAS OS CHANFROS DEVEM OBEDECER O ESPECIFICADO EM PROJETO, O ACABAMENTO DEVE SER COM ESMERILHADEIRA;
- 8 - REALIZAR ACABAMENTO GALVANIZADO E PINTURA ELETROSTÁTICA

DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO

Projetado por: Thlago Vannuchil

Aprovado por: Engº Carlos Henrique

Data 21 / 03 / 2018

CONERGE
Inspeção & Engenharia

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

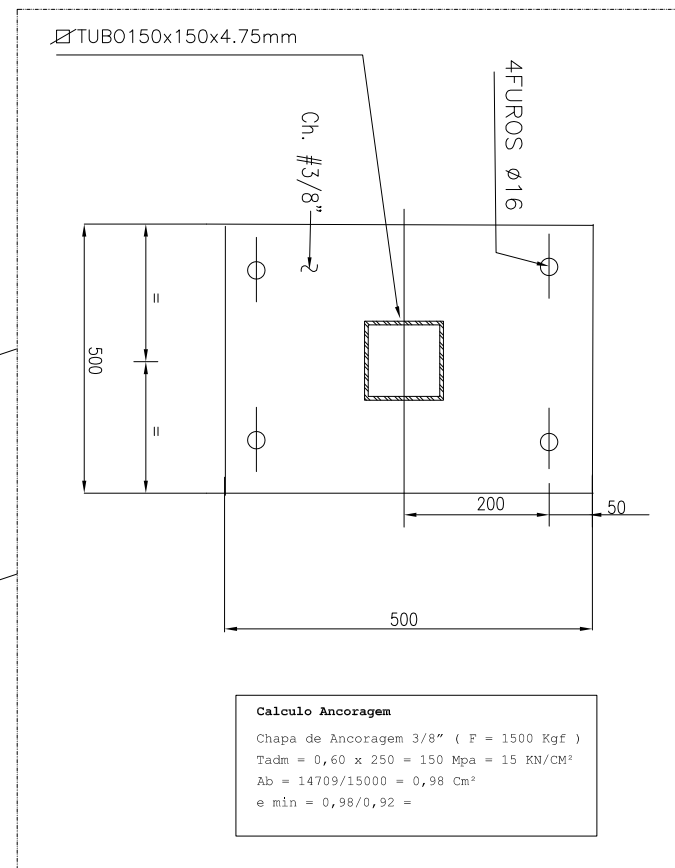
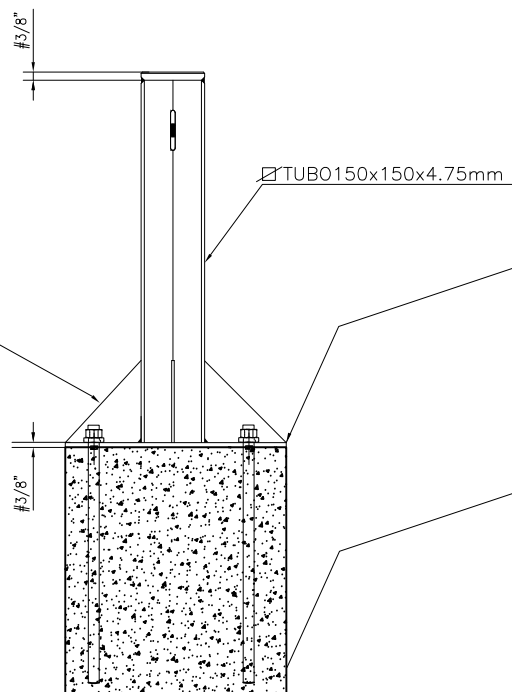
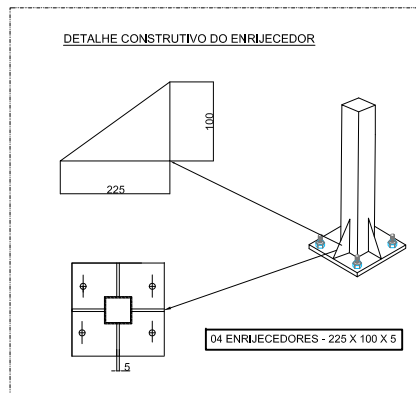
DETALHE CONSTRUTIVO SUPORTE

DESENHO Nº 01

Ediomo

Folha
1 2

DETALHE CONSTRUTIVO / MONTAGEM - SUPORTE DE ANCORAGEM



NOTAS:

- 1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO;
- 2 - PARA INSTALAÇÃO VER: DESENHO MONTAGEM 2
- 3 - UTILIZAR PERFIS METÁLICOS AÇO SAE 1020;
- 4 - CHAPAS METÁLICAS AÇO SAE 1020;
- 5 - UTILIZAR ELETRODO E7018 PARA SOLDA DOS PERFIS E CHAPAS;
- 6 - TODAS AS SOLDAS DEVEM APRESENTAR BOM ASPECTO VISUAL COM DIMENSÕES CONFORME ESPECIFICADO EM PROJETO, ISENTO DE MORDEDURAS, TRINCAS, CONCAVIDADES EXCESSIVAS, ESCÓRIAS, SOBREPOSIÇÕES E RESPINGOS;
- 7 - NA PREPARAÇÃO DAS JUNTAS OS CHANFROS DEVEM OBEDECER O ESPECIFICADO EM PROJETO, O ACABAMENTO DEVE SER COM ESMERILHADEIRA;
- 8 - UTILIZAR PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS AÇO AISI 316
- 9 - REALIZAR ACABAMENTO GALVANIZADO E PINTURA ELETROSTÁTICA

SUPORTE PARA LINHA DE VIDA
Cap. 1.500 Kg
Norma: ABNT 16325

DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO

Projeto por: Thlago Vannuchil	Aprovado por: Engº Carlos Henrique	Data	21 / 03 / 2018
 CONERGE Inspeção & Engenharia Inspeções, Diagnósticos, Laudos, Projetos e Auditorias. Visando sempre em atender as Normas Regulamentadoras		DETALHE CONSTRUTIVO SUPORTE	
		Edioma	Folha
DESENHO Nº 02		2	2

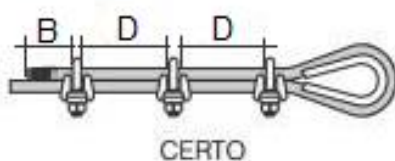
ANEXO 19.5

PROCEDIMENTO DE MONTAGEM LINHA DE VIDA – HORIZONTAL

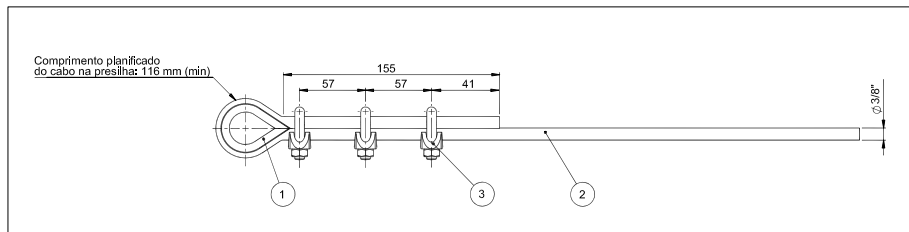
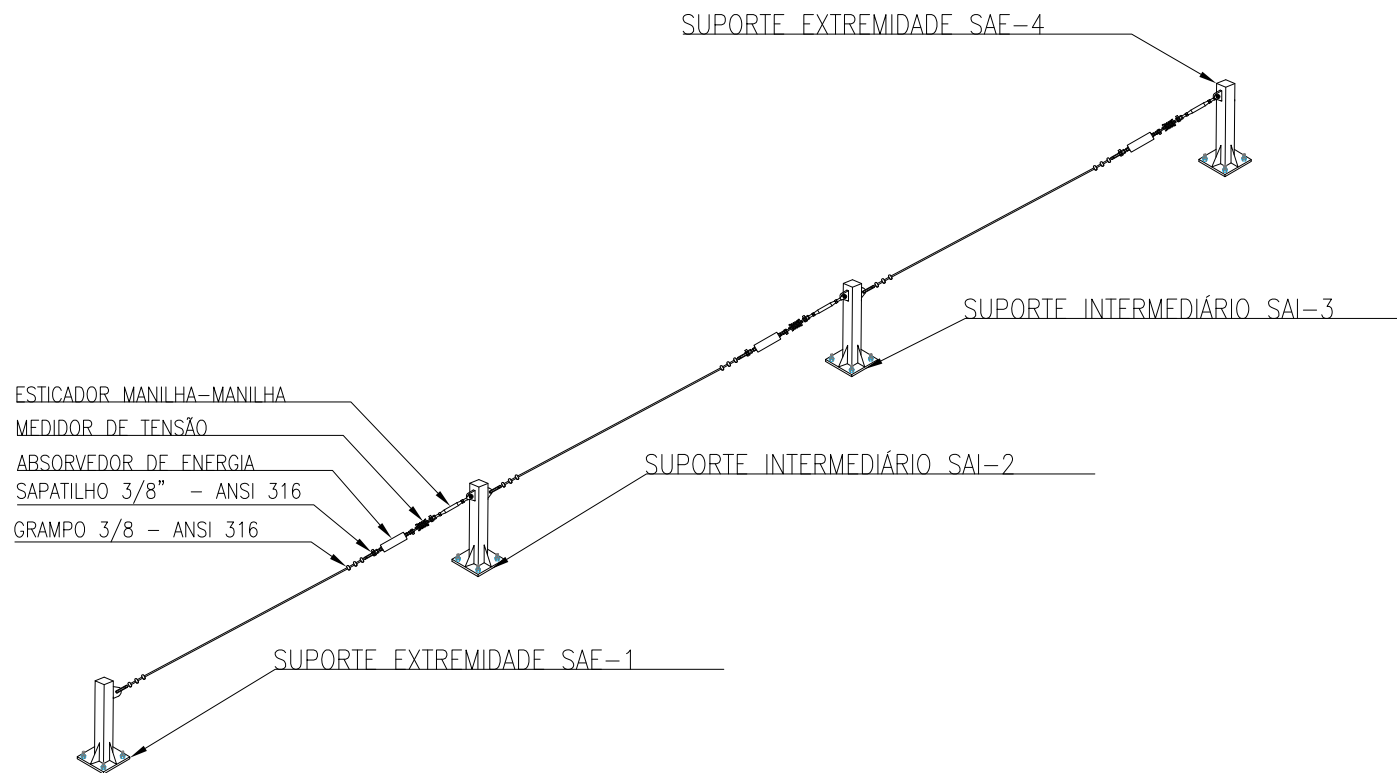
19.5.1 – Procedimento para fixação dos grampos

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	57 mm	40
Perna morta (B)		41 mm

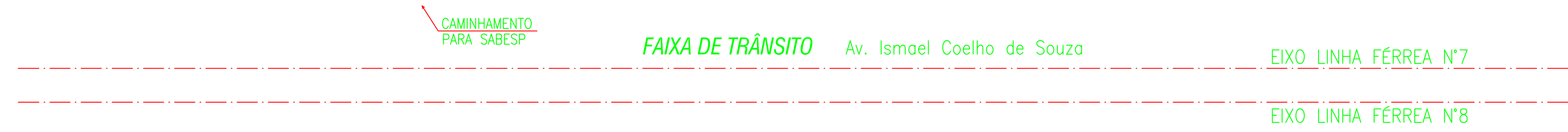
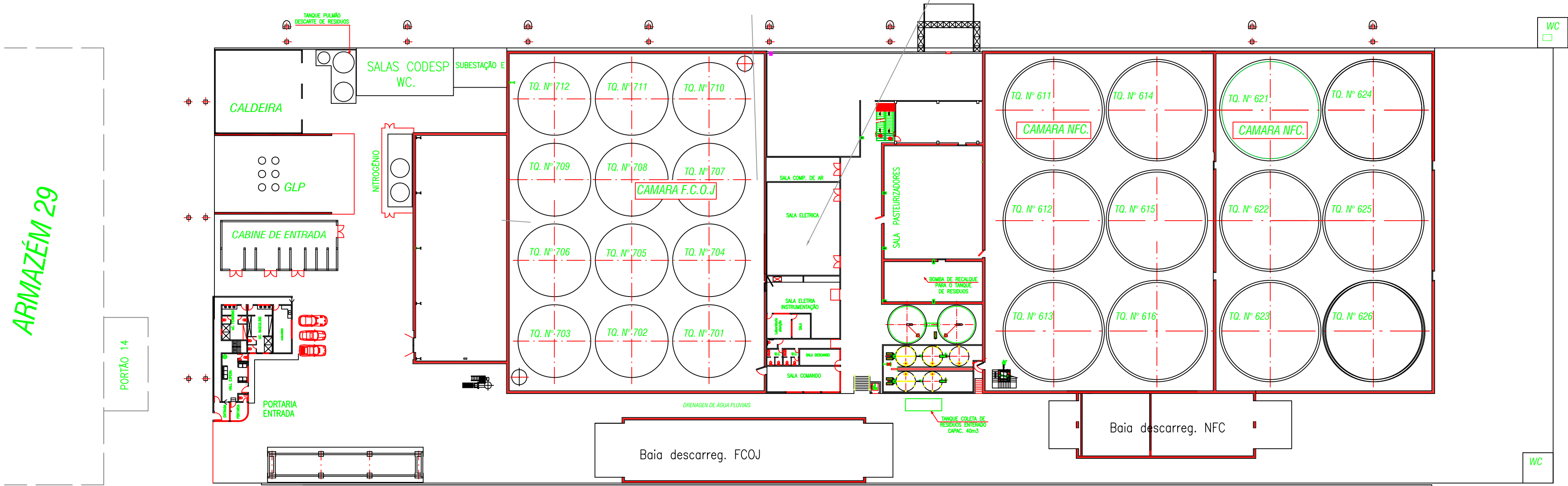
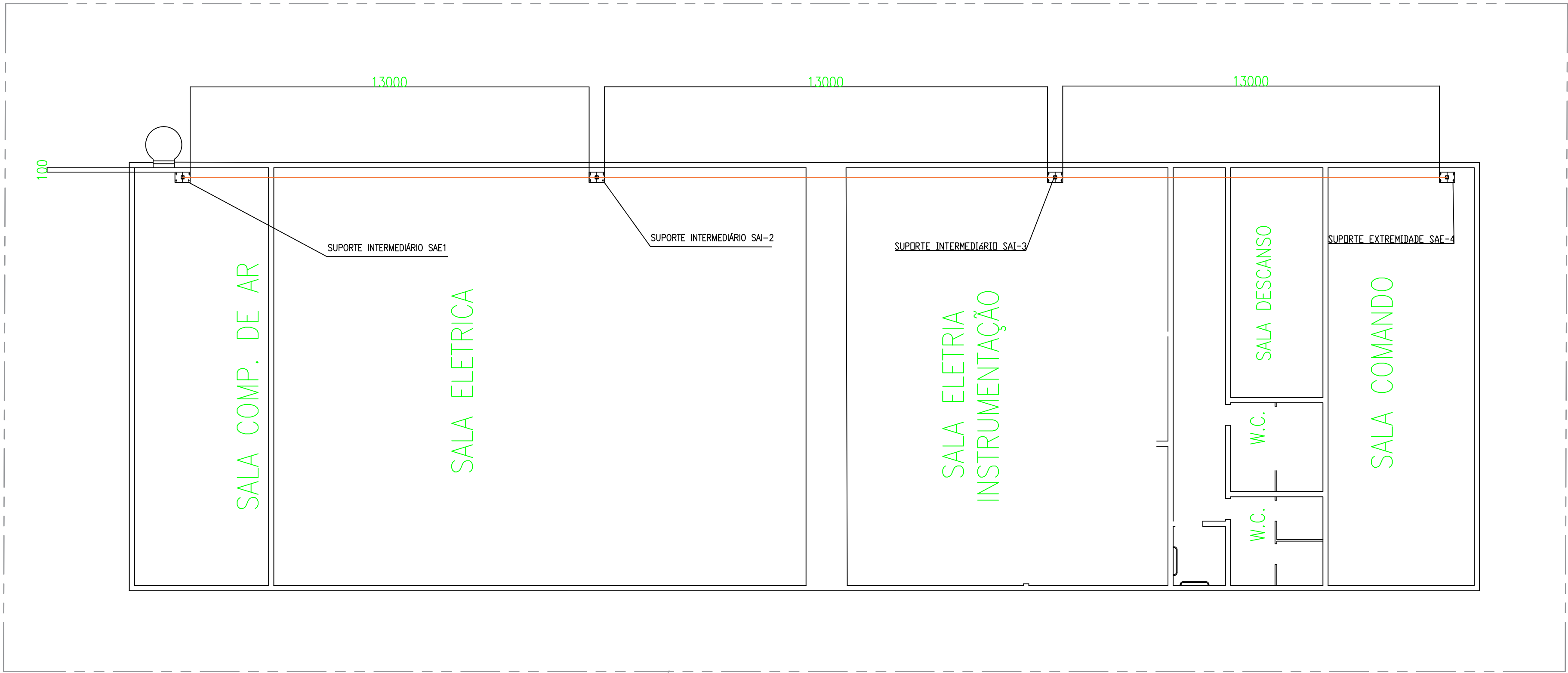


MONTAGEM LINHA DE VIDA - SALA DE MANUTENÇÃO



DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO

Projetado por: Thlago Vannuchi		Aprovado por: Engº Carlos Henrique		Data 21 / 03 / 2018	
 CONERGE Inspeção & Engenharia Inspeções, Diagnósticos, Laudos, Projetos e Auditorias. Visando sempre em atender as Normas Regulamentadoras		MONTAGEM DA LINHA DE VIDA			
		DESENHO Nº 02		Ediomo	Folha 1 1



LouisDreyfus Commodities	CLIENTE	LouisDreyfus Commodities				ENVIO P/
	TÍTULO	TERMINAL SANTOS - ARMAZÉM 30				REFERENCIA
	LAYOUT TERMINAL SANTOS - ARMAZÉM 30 - DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS				APROVAÇÃO	
DESENHISTA - DATA	VERIFICAÇÃO - DATA	APROVAÇÃO - DATA	APROV. CLIENTE - DATA	ESCALA		
Juliano 08/05/2014	-	-	-	1=500		
Este documento é de propriedade da L.D. Commodities e como tal é proibido sua utilização total ou parcial. Também é vedada a entrega ou mesmo a apresentação deste a terceiros, sem previa autorização escrita.				DES. REF.	REV.	
				DES. ORIG.	000394 A1	

Rev.	Item	Descrição	Verif.	Aprov.	Data

ANEXO 18.6

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 ServiçoEndereço: **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

_____ de _____ de _____
 Local data

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