

DATABOOK TÉCNICO

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|--------------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | REINSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO: LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Rev: | EMIÇÃO INICIAL - 0 |



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

1 SUMÁRIO

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | SUMÁRIO..... | 2 |
| 2 | INTRODUÇÃO..... | 3 |
| 3 | FICHA TÉCNICA DA OBRA | 5 |
| 4 | SEGURANÇA EM ALTURA..... | 6 |
| 4.1 | INTRODUÇÃO..... | 6 |
| 4.2 | TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO..... | 7 |
| 4.3 | APR – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO | 7 |
| 4.4 | PT – PERMISSÃO DE TRABALHO | 8 |
| 4.5 | INSPEÇÃO PERIÓDICA | 8 |
| 4.6 | EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO..... | 8 |
| 4.6.1 | Cinto de segurança..... | 9 |
| 4.6.2 | Trava-quedas..... | 9 |
| 4.6.3 | Trava quedas retrátil..... | 10 |
| 4.7 | FATOR DE QUEDA | 12 |
| 4.8 | EFEITO PENDULO | 13 |
| 5 | CONCEITOS E NOÇÕES DOS PRODUTOS..... | 14 |
| 5.1.1 | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO MEPI FIXADA EM COBERTURAS..... | 14 |
| 5.2 | LINHA DE VIDA EM TRILHO ESPECIAL MEPI | 15 |
| 5.2.1 | Introdução..... | 15 |
| 5.2.2 | Elementos: Trilho..... | 15 |
| 5.2.3 | Elementos: Trole | 16 |
| 5.3 | INSTRUÇÕES DE USO | 17 |
| 6 | PROCEDIMENTOS DE INSTALAÇÃO..... | 21 |
| 7 | ANEXOS TÉCNICOS..... | 22 |
| 7.1 | MEMORIAL DE CÁLCULO..... | 22 |
| 7.2 | ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA..... | 36 |
| 7.3 | MAPA DE INSPEÇÕES PERIÓDICAS | 37 |
| 7.4 | MANUTENÇÃO | 38 |
| 7.4.1 | Manutenção Preventiva..... | 38 |
| 7.4.2 | Manutenção Corretiva..... | 39 |
| 7.5 | PLACA DE IDENTIFICAÇÃO | 40 |
| 8 | REGISTRO FOTOGRÁFICO..... | 41 |
| 9 | CONCLUSÃO | 43 |
| 10 | BIBLIOGRAFIA E NORMAS DE REFERÊNCIA..... | 44 |
| 11 | CERTIFICADO DE INSPEÇÃO TÉCNICA..... | 46 |



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

2 INTRODUÇÃO

Em uma empresa de sucesso, segurança é fundamental. Por isso, o Grupo MEPI apresenta as melhores soluções em engenharia de segurança do trabalho, produtos e equipamento para proteção individual e coletiva, além de treinamentos e consultoria para sua empresa.

Com 20 anos de mercado, o Grupo garante as melhores soluções para todos os segmentos de negócio e condições para que seus colaboradores tenham produtividade sem abrir mão da segurança.

Buscando resultados positivos sempre, as empresas da MEPI contam com equipamentos de profissionais especializados, sendo a única do Triângulo Mineiro a possuir estrutura apropriada para realização de treinamentos direcionados para trabalho em altura e espaços confinados.





| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

A **MEPI Engenharia**, inscrita no CNPJ: 04.918.841/0001-33 sob a razão social: MEPI Indústria e Comercio de Equipamentos de Proteção Individual EIRELI, estabelecida à Rua Belmira Montes Barroso, 375, no bairro Jardim Maracanã, na cidade de Uberaba – MG, atendendo à solicitação da empresa abaixo denominada, elaborou o presente documento técnico após a realização de serviços contratados, contendo os seguintes tópicos:

- Conceitos e noções básicas de cada produto e seus elementos principais;
- Noções básicas de segurança de serviços em altura;
- Normas técnicas de referência;
- Procedimentos utilizados na execução dos serviços;
- Memoriais de cálculo, quando aplicável;
- Certificados de qualidade, quando aplicável;
- Certificados de aprovação (CA), quando fornecido EPIs;
- Desenhos de referência (leiaute) dos serviços executados;
- Cópia das ARTs – Anotação de Responsabilidade Técnica;
- Registro fotográfico dos serviços executados;
- Certificado de Inspeção Técnica, quando aplicável;



Este laudo foi elaborado partindo do pressuposto de que a prioridade é preservar a vida e a integridade física dos trabalhadores que executam suas atividades laborais utilizando essas linhas de vida e pontos de ancoragem.

Neste laudo, serão apresentados os critérios técnicos utilizados para as instalações, como também serão referenciadas as normas técnicas, nas quais o referido estudo está devidamente embasado.



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

3 FICHA TÉCNICA DA OBRA

| CLIENTE | | | | | |
|------------------------|---|-------------|-----------------|------------|------------|
| Nome fantasia: | RAÍZEN | | | | |
| Razão Social: | RAÍZEN ENERGIA S.A. | | | | |
| CNPJ: | 08.070.508/0083-14 | Insc. Est.: | 211.054.109.111 | | |
| Endereço dos serviços: | FAZENDA LAGO AZUL S/N BENTO DE ABREU - SP CEP – 16790-000 | | | | |
| SERVIÇOS EXECUTADOS | | | | | |
| Descrição: | FORNECIMENTO DE PRODUTOS E REINSTALAÇÃO - LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA SETOR: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Início: | 04/2020 | Término: | 04/2020 | Pedido Nº: | 4506138206 |



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

4 SEGURANÇA EM ALTURA

4.1 INTRODUÇÃO

Conforme a Norma Regulamentadora nº 35 emitida pelo Ministério do Trabalho, trabalho em altura é toda atividade executada acima de 2,0 metros do nível inferior, onde haja risco de queda.

Em todos os segmentos laborais, as atividades em altura, estão presentes, seja em serviços realizados na cobertura de um prédio, seja uma manobra em cima de um caminhão tanque. A fim de garantir a integridade física do trabalhador, é indispensável que o ambiente de trabalho forneça recursos em que o trabalhador possa estabelecer suas atividades com segurança.

35.4.2 No planejamento do trabalho devem ser adotadas, de acordo com a seguinte hierarquia:

- a) medidas para evitar o trabalho em altura, sempre que existir meio alternativo de execução;
- b) medidas que eliminem o risco de queda dos trabalhadores, na impossibilidade de execução do trabalho de outra forma;
- c) medidas que minimizem as consequências da queda, quando o risco de queda não puder ser evitado;

NORMA REGULAMENTADORA Nº 35 – TRABALHO EM ALTURA

Na citação acima, temos bem evidente que é necessário estabelecer algumas diretrizes durante o planejamento do trabalho a fim de eliminar ou reduzir os riscos de queda em altura. Para a situação a), podemos colocar como exemplo as plataformas de enlonamento que eliminam a necessidade do motorista do caminhão de subir em cima do caminhão para fixar / remover a lona, já para as alíneas b) e c), temos os sistemas de linhas de vida, pontos de ancoragem, trabalhos com trava-quedas, etc.



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

4.2 TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO

A fim de manter informados, bem como capacitados os trabalhadores sujeitos a serviços em altura, cabe ao empregador estabelecer um programa de treinamento e capacitação com periodicidade bienal. Conforme a NR Nº 35, este treinamento deverá ainda conter toda uma estrutura programática com um mínimo de 8 horas, abordando os aspectos teóricos e práticos dos serviços em altura, além de conter os seguintes tópicos em sua estrutura:

- Normas e Regulamentos aplicáveis ao trabalho em altura;
- Análise de Risco e condições impeditivas;
- Riscos potenciais inerentes ao trabalho em altura;
- Medidas de prevenção e controle dos riscos potenciais;
- Equipamentos individuais e coletivos de proteção para o trabalho, incluindo ainda os procedimentos de seleção, inspeção, conservação e limitação do uso;
- Acidentes típicos de trabalhos em altura;
- Conduta em situações de emergências, incluindo noções e técnicas de resgate e de primeiros socorros;

O treinamento deverá ser ministrado por profissional com capacitação comprovada, bem como com experiência no segmento. Deverá ainda contar com a emissão de certificado comprobatório do curso com as informações básicas do mesmo e as assinaturas dos elementos responsáveis.

4.3 APR – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO

Considerando as disposições do item 35.4.5 na Norma Regulamentadora Nº 35, a elaboração de uma APR – Análise Preliminar de Risco é imperativa para a execução de um trabalho em altura.

Os principais itens que devem obrigatoriamente estar presentes neste documento são:

- O local de execução dos serviços;
- O isolamento e sinalização no entorno da área do trabalho;
- Os pontos de ancoragem, bem como os sistemas de proteção disponíveis no local;
- As condições meteorológicas;
- A seleção de EPIs¹ utilizados, bem como os EPCs² disponíveis. Incluindo ainda a metodologia de uso e suas limitações;
- Os riscos de queda de ferramentas e materiais, bem como os riscos adicionais específicos de cada ambiente de trabalho;

¹ EPIs – Equipamentos de Proteção Individual

² EPCs – Equipamentos de Proteção Coletiva



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

- As situações de emergência e o planejamento das medidas de socorro;
- Sistemas de comunicação adicionais;
- Abordagem da supervisão dos serviços;
- Atendimento as outras normas de segurança e saúde, já contidos nas outras normas regulamentadoras;

4.4 PT – PERMISSÃO DE TRABALHO

A Permissão de Trabalho, ou simplesmente PT, deverá sempre ser emitida e aprovada pelas pessoas designadas em cada ambiente de trabalho. Este documento visa garantir que os serviços somente serão executados mediante a aprovação das normas regulamentadoras, bem como as normas internas de cada ambiente de trabalho.

A permissão de trabalho deve atender alguns pontos básicos, tais como:

- Deve ser disponibilizada no local do trabalho;
- Deve possuir tempo de validade conforme a duração da atividade, restrita ao turno de trabalho;
- Requisitos mínimos a serem atendidos para a execução dos serviços;
- As disposições e medidas estabelecidas na APR;
- Relação de todas as pessoas envolvidas e suas autorizações;

A PT conta ainda com várias outras diretivas que são exclusivas de cada empresa, e cada situação, porém as diretivas que foram colocadas consistem das diretivas básicas.

4.5 INSPEÇÃO PERIÓDICA

Um equipamento de segurança, sempre deve estar em suas perfeitas condições de conservação afim de garantir o seu devido funcionamento. Portanto, a MEPI Engenharia recomenda que inspeções anuais sejam realizadas no equipamento e sempre que houver algum impacto no sistema, visando verificar a integridade de seus componentes e mantê-lo sempre em conformidade com a NBR vigente.

4.6 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

A fim de melhor esclarecer as medidas necessárias para prevenir acidentes com trabalhos em altura, foram enumerados aqui, os principais equipamentos de proteção comumente utilizados em altura, bem como suas características básicas. Ressaltando que existem diversos outros equipamentos de utilização mais específica que não foram colocados no âmbito deste documento.

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

4.6.1 Cinto de segurança

Equipamento de Proteção Individual utilizado para trabalhos em altura, onde haja risco de queda, constituído de sustentação na parte inferior do peitoral, acima dos ombros e envolto nas coxas. Feito com cintas de polímeros de alta resistência.

É essencial o ajuste do cinto ao corpo do trabalhador.

Os cintos de segurança possuem variedades com encaixes para talabartes na parte dorsal, na parte frontal e em ambas as partes, cada uma conforme a necessidade de utilização.



Figura 1 - Exemplos de cintos de segurança ergonômicos

4.6.2 Trava-quedas

Dispositivo de segurança utilizado para proteger o trabalhador contra quedas. Os trava-quedas podem se movimentar tanto na horizontal como no sentido vertical. Possuem uma infinidade de tipos com características diferentes, tais como, com cabo de aço, com fita, para uso em cordas, para uso em cabos de aço, etc. São utilizados em conjunto com os cintos tipo paraquedista.



Trava-quedas de movimentação horizontal, com cabo de aço

Figura 2 – Modelos de trava-queda



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

4.6.3 Trava quedas retrátil

4.6.3.1 Instruções de uso

Antes de qualquer colocação em serviço, verifique cuidadosamente os seguintes pontos:



- Mosquetões colocados corretos e travados;
- Sistema de travamento funcionando;
- Aspecto geral do equipamento cabo de aço, capa protetora, mosquetões, sem desgaste expressivo;
- Ausência de marca de corrosão ou deformação.

4.6.3.2 Operação

O equipamento opera com um sistema de mola retrátil e com um sistema de engrenagens que permite seu travamento em caso de uma queda. Possui dois mosquetões um acima que permite sua ancoragem em um ponto de fixação e um inferior que deve ser conectado ao cinturão de segurança em uma argola frontal ou dorsal. O cabo de aço fica sempre recolhido, e quando em operação sempre esticado.

- Ao término de sua operação nunca deixar que o cabo seja recolhido com muita velocidade, pois isto pode danificar o aparelho, e em repouso o cabo deve permanecer sempre recolhido.
- O EPI deve ser examinado pelo menos uma vez ao ano ou após ter sido utilizado para deter massa superior a 40 kg, pelo fabricante ou por uma pessoa ou representante autorizado.
- Atentar-se ao ângulo de trabalho contemplado no manual de usuário do equipamento

4.6.3.3 Manutenção

Este equipamento devido ao seu alto grau de precisão, não deverá ser aberto por pessoas não autorizadas. Sua manutenção é restrita à empresas especializadas e capacitadas para tal operação.

4.6.3.4 Limpeza e armazenagem

Uma boa limpeza assim como uma armazenagem adequada do EPI assegura melhor longevidade ao produto enquanto garante a sua segurança.

- Limpar com água e sabão neutro com um pano macio, nunca utilizar solvente ácido ou básico e não o mergulhe em água.
- Deixar secar em local ventilado e distante de qualquer fogo direto ou de qualquer outra fonte de calor. Armazenar em local abrigado de umidade.
- Evitar qualquer atmosfera corrosiva, com excesso de aquecimento ou resfriamento.

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

4.6.3.5 Mosquetão

Dispositivo de segurança de alta resistência com capacidade para suportar cargas tipicamente em torno de 8KN, 15KN, 22KN. Sua função básica é servir de elo de ligação entre elementos de segurança, como por exemplo, um cinto de segurança a um trava-quedas.

Possuem formato ovalado porém existem ainda vários formatos específicos como o mosquetão em "D", em forma de pêra, etc. Existem ainda vários tipos de trava: trava simples (com mola), trava com rosca, etc.

O mosquetão serve para se fixar ao cinto de segurança e outro a um ponto de ancoragem, verificar se o ponto de ancoragem:

- Está acima do utilizador;
- Tem uma resistência mínima de 15 kN;



Mosquetão formato "D"
Gatilho com rosca
Resistência máxima: 50KN



Mosquetão formato clássico com gatilho reto.
Resistência mínima: 7KN

Figura 3 - Exemplos de modelos de Mosquetões

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

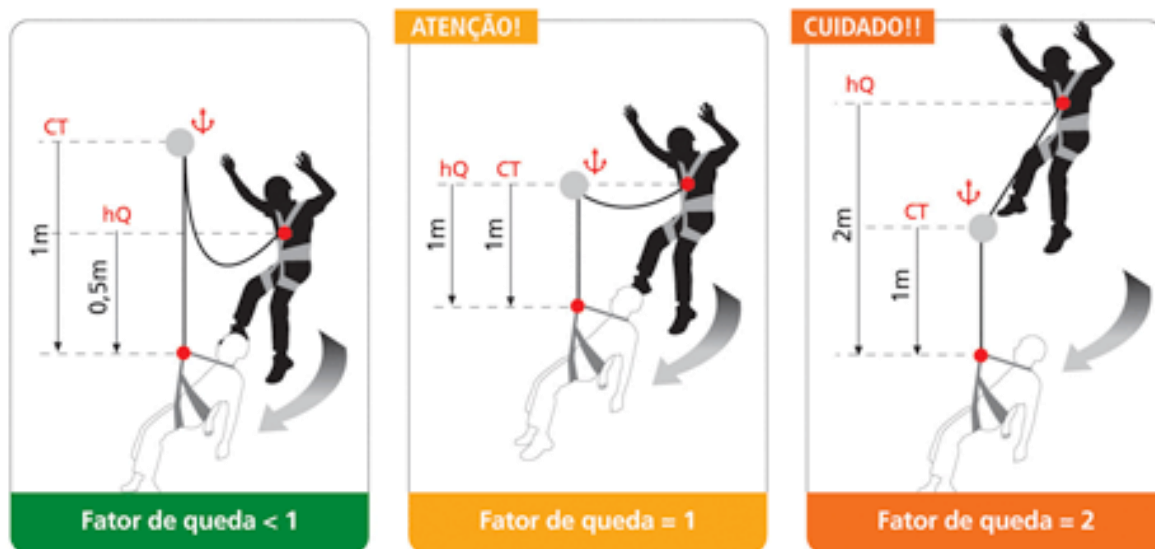
4.7 FATOR DE QUEDA

Fator de queda é a relação entre a queda do trabalhador e o comprimento do talabarte, o qual é obtido pela fórmula abaixo:

$$\text{Fator de Queda (FQ)} = \frac{\text{Altura da Queda (hQ)}}{\text{Comprimento do talabarte (CT)}}$$

Esta relação determina o nível do impacto que será transmitido ao trabalhador mediante a queda.

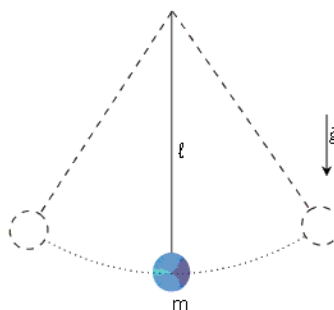
Quando o Fator de Queda for superior a 1, o uso de absorvedores de impacto, seja no talabarte, seja no ponto de ancoragem, é obrigatório, conforme a NR N° 35.



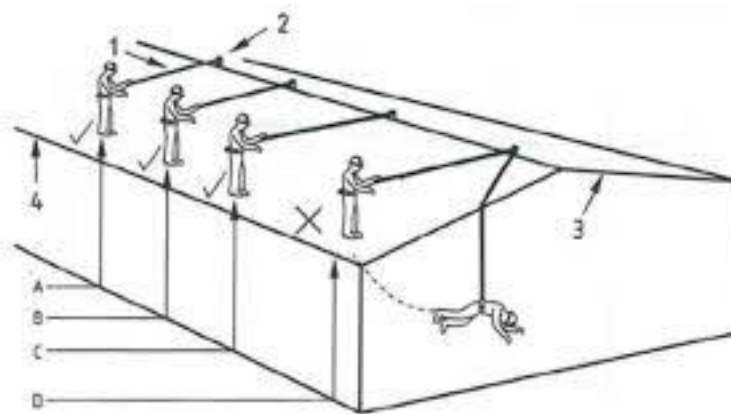
| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

4.8 EFEITO PENDULO

Um pêndulo é o sistema composto por uma massa acoplada a um fio que permite a movimentação oscilatória em duas extremidades. “Uma queda em pendulo (ou em balanço) é uma queda em que no ponto de retenção de queda a trajetória vertical do usuário é desviada em uma trajetória pendular com velocidade horizontal significativa” (NBR-16489, 2017, pag.115). Quando afastamos a massa da posição de repouso e a soltamos, o pêndulo realiza oscilações conforme a figura abaixo:



Para efeitos de trabalho em altura, afim de reduzir o tamanho das quedas, o ângulo do trabalhador com o ponto de repouso em caso de queda deve ser entre 30 a 40° (considerar a recomendação do fabricante do equipamento trava-quedas). Caso o trabalhador necessite se movimentar e estiver utilizando um sistema de ancoragem abaixo da cintura, deve atentar-se a distância máxima permitida do ponto de ancoragem, para evitar que em uma possível queda haja um impacto com alguma estrutura existente ou até mesmo quando em distancias maiores haja impacto direto com o solo, neutralizando o efeito do trava-quedas. Na figura abaixo, podemos notar um dos possíveis casos onde ocorre o efeito pendulo. Note que o trabalhador no ponto “D” está próximo a extremidade do telhado e está utilizando um talabarte com comprimento maior do que o recomendado para a situação. Em casos de trabalho sobre telhado, deve atenta-se a distância do ponto de ancoragem com a extremidade do telhado.



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

5 CONCEITOS E NOÇÕES DOS PRODUTOS

5.1.1 LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO MEPI FIXADA EM COBERTURAS

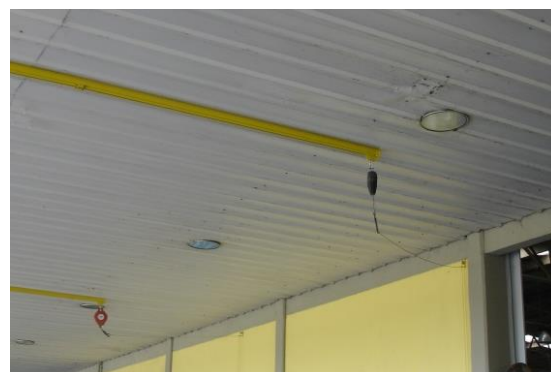
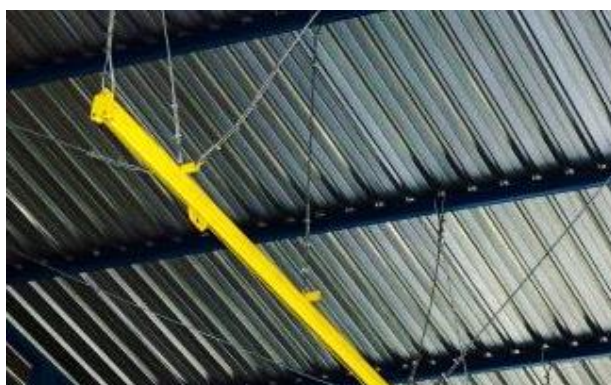
O sistema instalado possui elementos como: trilho especial projetado para ser utilizado como linhas de vida em ambientes internos e externos;

- Trilho em forma de perfil fechado em formato de caixa em aço carbono com tratamento anticorrosivo através de pintura padrão industrial;
- Estrutura fechada evitando o acúmulo de partículas sólidas;
- Sistema blindado que dispensa lubrificação do trole e do trilho;
- Sistema de trole com rolamentos blindados, com rodas de polímero plástico resistente à corrosão química;



O sistema proposto possui os seguintes elementos básicos:

| TAG | DESCRIÇÃO | MATERIAL | ACABAMENTO |
|-----|-------------------------|--------------|-----------------------|
| 01 | Trilho | Aço ASTM A36 | Pintura: amarelo seg. |
| 02 | Trole | Misto | Misto |
| 03 | Fixação do trilho | Aço ASTM A36 | Pintura: amarelo seg. |
| 04 | Parafusos, porcas, etc. | Aço ASTM A36 | Galvanizado |



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

5.2 LINHA DE VIDA EM TRILHO ESPECIAL MEPI

5.2.1 Introdução

A MEPI Engenharia desenvolveu um sistema trilho/trole específico para proteção contra quedas, pela utilização conjugada de trava-quedas.

Todo o sistema trilho/trole desenvolvido pela MEPI Engenharia permite algumas vantagens em comparação com o cabo de aço como linha de vida. Basicamente temos os seguintes aspectos:

- Permite caminhar grandes vão-livres;
- Permite maior facilidade de instalação do trava-quedas;
- Baixo peso estrutural, o que não compromete sua instalação em coberturas e estrutura existente. O peso do conjunto trilho-trole está dentro dos limites de sobrecarga exigidos nos projetos de coberturas, o que permite que o sistema possa ser instalado sem maiores comprometimentos em coberturas projetadas conforme as diretrizes da NBR 8800 (NB14);

5.2.2 Elementos: Trilho



Figura 4 - Montagem trilho - trole

Confeccionado em aço ASTM A36, o trilho de fabricação da MEPI Engenharia, apresenta características estéticas (ver Figura 4), e elevada resistência mecânica contra quedas, contando inclusive com memorial de cálculo anexo a este *databook*.

Os trilhos, por possuírem carcaça fechada, não acumulam pó, evitando eventuais problemas de acúmulo de partículas sólidas, o que ocorre constantemente em trilhos confeccionados em

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

perfis "I". Esta proteção contra partículas sólidas, também garante maior integridade funcional do trole.

5.2.3 Elementos: Trole

O trole exclusivo da MEPI Engenharia possui rolamentos blindados, o que dispensa a manutenção preventiva do mesmo, além de permitir uma rolagem extremamente suave e sem ruídos. Os rolamentos blindados também permitem que a sua utilização possa ocorrer até mesmo nos ambientes mais agressivos, como por exemplo, fertilizantes em pó.

Outro fator exclusivo e expressivo no trole é a presença de absorvedores de impacto em cada roda, de forma a absorver parte do impacto em situação de queda. Os absorvedores de impacto do trole, mediante a utilização durante impactos, requerem verificação do seu estado, e sendo constatados danos, os mesmos deverão ser substituídos.



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

5.3 INSTRUÇÕES DE USO

1º Passo

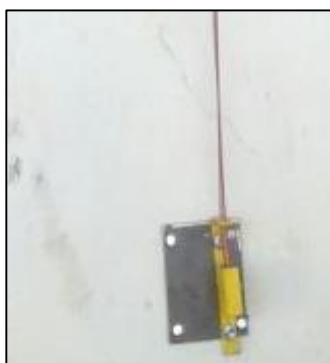
Vestir cinto de segurança.

- Verificar se a fibra do cinto de segurança não possui:
- Nenhuma fibra solta /derretimento /corte ou furo.
- Verificar se argolas e as fivelas não contém: amassados /fissuras /sinais de corrosão-oxidação.
- Verificar se existe costuras rompidas ou derretidas.
- Verificar se o CA esta válido.
- Vestir o cinto de segurança adequadamente.



2º Passo

- Acionar a cordinha do conjunto roldana e descer o cabo de aço do trava quedas retrátil, até que o tenha em mão quando necessário a existência do sistema.



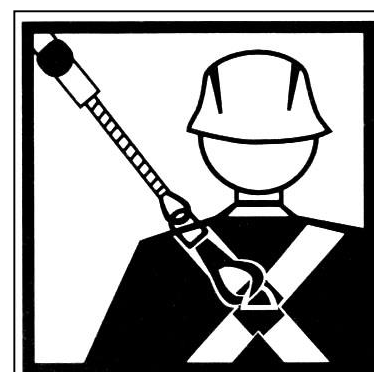
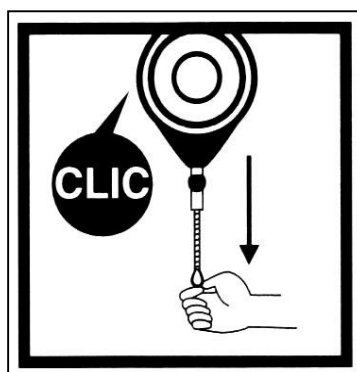
| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

3º Passo

3.1 Trava quedas Retrátil

Inspeção antes do uso:

- Mosquetão colocado corretamente e travado.
- Verificar se o mosquetão giratório não está estressado.
- Sistema de travamento do trava quedas retrátil funcionando.
- Aspecto geral do equipamento, cabo de aço, mosquetões, sem desgastes expressivos e ausência de marca de corrosão ou deformação.
- Fixação do mosquetão do trava quedas retrátil na ancoragem dorsal do cinto.



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



CONFORME



NÃO CONFORME

3.2 Instrução de funcionamento – Trava Quedas Retrátil

Este equipamento opera com um sistema de mola retrátil e com um sistema de engrenagens que permite seu travamento em caso de uma queda. Possui dois mosquetões um acima que permite sua ancoragem em um ponto de fixação e um inferior que deve ser conectado ao cinturão de segurança em sua argola dorsal.

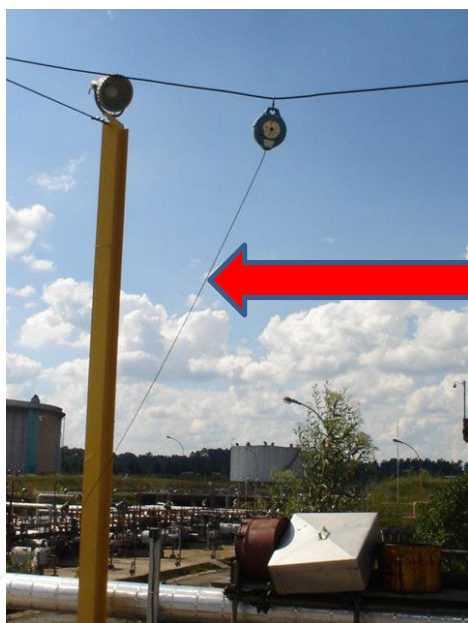
O Trava-Quedas retrátil foi projetado para minimizar o risco e dar proteção contra o perigo das quedas de altura. No entanto, lembre-se que **nenhum EPI pode fornecer proteção completa, devendo sempre ser tomado o devido cuidado durante a realização de atividades arriscadas e atentar-se ao ângulo máximo de trabalho do trava-quedas, contida na embalagem e/ou manual do sistema.**

As quedas por balanço ocorrem quando o ponto de ancoragem não está diretamente acima do ponto onde ocorre uma queda. A força do impacto contra um objeto em uma queda por balanço pode causar ferimentos graves. Minimize os riscos de quedas por balanço, trabalhando o mais próximo possível do ponto de ancoragem. As quedas por balanço irão aumentar significativamente a folga necessária quando se usa um trava-quedas retrátil ou outro subsistema de conexão de comprimento variável.

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

3.3 Instrução de uso – Trava Quedas Retrátil

O cabo de aço deve ficar sempre recolhido quando estiver em repouso. Após o término de uma operação nunca deixar que o cabo seja recolhido com velocidade, pois pode danificar o componente.



**Cabo Mantido Esticado
Fora de Utilização - **Incorreto****

4º Passo

- Acessar local e executar o trabalho com segurança.

Ressaltamos que, o equipamento deve ser utilizado somente por pessoas qualificadas e que tenha recebido o devido treinamento.



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

6 PROCEDIMENTOS DE INSTALAÇÃO


Os procedimentos adotados para realizar a instalação do sistema, ocorreu conforme os seguinte passos:

1. Liberação para o trabalho (Integração, APR – Análise Preliminar de Risco, PT – Permissão de Trabalho, outras documentações);
2. Mobilização de equipamentos e ferramentas necessários para a realização dos serviços;
3. Obrigações dos trabalhadores:
 - a. Cumprir e utilizar todos os equipamentos necessários;
 - b. Seguir os procedimentos de trabalho e evacuação determinados antes de cada atividade;
4. Considerar o fator tempo:
 - a. Em condições adversas do clima como: chuva, ventos fortes e raios, os trabalhos seriam paralisados;
5. O Relatório Diário de Obra (RDO) foi preenchido e assinado todos os dias.
6. Verificação geral dos sistemas onde foram instaladas as linhas de vida (suportes, cabo de aço, grampos, etc.);
7. Emissão de relatório final da obra (DATABOOK), contendo todas as informações técnicas pertinentes à obra em si;

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|------------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMISSION INICIAL |

7 ANEXOS TÉCNICOS

7.1 MEMORIAL DE CÁLCULO



STRESS SHEET

RAÍZEN
LVTCOB

| REVISAO | DATA |
|---------|------------|
| 0 | 31/01/2017 |

REFERÊNCIA DE ANÁLISE ESTRUTURAL

Propriedades Mecânica Geral

O objetivo da análise estrutural é determinar os efeitos das ações na estrutura, visando efetuar verificações de estados-limites últimos e de serviço.

A análise estrutural deve ser feita com um modelo realista, que permita representar a resposta da estrutura e dos materiais estruturais, levando-se em conta as deformações causadas por todos os esforços solicitantes relevantes. Onde necessário, a interação solo-estrutura e o comportamento das ligações devem ser contemplados no modelo. Para efeito de cálculo devem ser adotados, para os aços aqui relacionados, os seguintes valores de propriedades mecânicas:

- a) módulo de elasticidade, $E = E_s = 200\ 000\ \text{MPa}$;
- b) coeficiente de Poisson, $\nu_s = 0,3$;
- c) módulo de elasticidade transversal, $G = 77\ 000\ \text{MPa}$;
- d) coeficiente de dilatação térmica, $\beta_s = 1,2 \times 10^{-5}\ ^\circ\text{C}^{-1}$;
- e) massa específica, $\rho_s = 7\ 850\ \text{kg/m}^3$.

A resistência de cálculo, f_d , de um material é definida como:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m}$$

WWW.MEPI.IND.BR

MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38.041-016
TEL: 34 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



STRESS SHEET

RAÍZEN
LVTCOB

Nessa expressão, f_k é a resistência característica ou nominal e γ_m é o coeficiente de ponderação da resistência, dado por:

$$\gamma_m = \gamma_{m1} \gamma_{m2} \gamma_{m3}$$

onde:

γ_{m1} é a parcela do coeficiente de ponderação que considera a variabilidade da resistência dos materiais envolvidos;

γ_{m2} é a parcela do coeficiente de ponderação que considera a diferença entre a resistência do material no corpo-de-prova e na estrutura;

γ_{m3} é a parcela do coeficiente de ponderação que considera os desvios gerados na construção e as aproximações feitas em projeto do ponto de vista das resistências.

análise global elástica (diagrama tensão-deformação elástico-linear);

análise global plástica: diagrama tensão-deformação rígido-plástico, elastoplástico perfeito ou elastoplástico não-linear.

análise linear (teoria de primeira ordem), com base na geometria indeformada da estrutura;

análise não-linear, com base na geometria deformada da estrutura.

WWW.MEPI.IND.BR

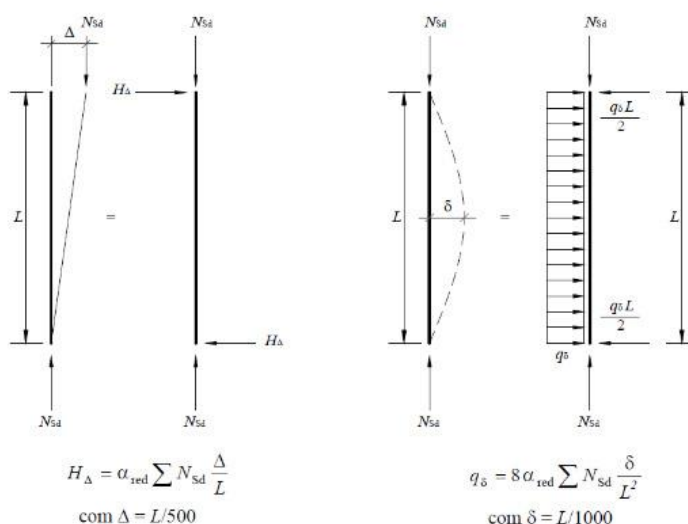
MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38.041-016
TEL: 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



STRESS SHEET

RAÍZEN
LVTCOB



em seções I duplamente simétricas ou simétricas em relação ao eixo que passa pelo plano médio da alma, com a área da mesa comprimida igual ou maior que a da mesa tracionada, carregadas no plano da alma:

$$L_{pd} = \left[0,12 + 0,076 \left(\frac{M_1}{M_2} \right) \right] \left(\frac{E}{f_y} \right) r_y$$

em seções sólidas retangulares, seções caixão e tubulares retangulares duplamente simétricas, todas fletidas em relação ao eixo de maior momento de inércia:

$$L_{pd} = \left[0,17 + 0,10 \left(\frac{M_1}{M_2} \right) \right] \left(\frac{E}{f_y} \right) r_y > 0,10 \left(\frac{E}{f_y} \right) r_y$$

WWW.MEPI.IND.BR

MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38.041-016
TEL: + 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

3

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



STRESS SHEET

RAÍZEN
LVTCOB

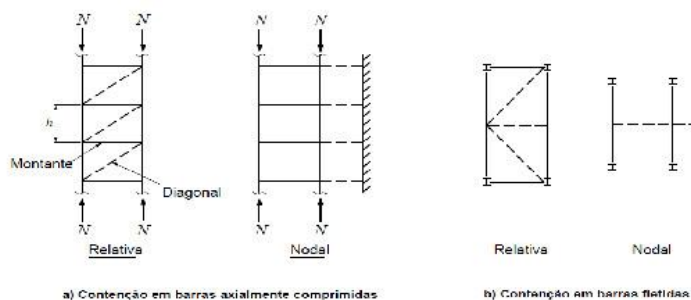
E é o módulo de elasticidade do aço;

f_y é a resistência ao escoamento do aço;

r_y é o raio de giração em relação ao eixo de menor momento de inércia;

M_1/M_2 é a relação entre o menor e o maior dos momentos fletores solicitantes de cálculo, nas extremidades do comprimento destravado considerado, tomada positiva quando os momentos provocarem curvatura reversa e negativa quando provocarem curvatura simples.

São considerados dois tipos de contenção: relativa e nodal. A contenção relativa controla o movimento de um ponto contido em relação aos pontos contidos adjacentes, ao passo que a contenção nodal controla especificamente o movimento do ponto contido, sem interação com os pontos contidos adjacentes (a Figura 2 ilustra os dois tipos de contenção em barras axialmente comprimidas e fletidas). A resistência e a rigidez fornecidas pela análise de estabilidade da contenção não devem ser menores que os limites exigidos.



WWW.MEPI.IND.BR

MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38.041-016
TEL: 34 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



STRESS SHEET

RAÍZEN
LVTCOB

As contenções de uma viga devem impedir o deslocamento relativo das mesas superior e inferior. A estabilidade lateral de vigas deve ser proporcionada por contenção que impeça o deslocamento lateral (contenção de translação), a torção (contenção de torção) ou uma combinação entre os dois movimentos. Em barras sujeitas à flexão com curvatura reversa, o ponto de inflexão não pode ser considerado por si só como uma contenção.

As contenções de translação podem ser relativas ou nodais, devendo ser fixadas próximas da mesa comprimida. Adicionalmente, nas vigas em balanço, uma contenção na extremidade sem apoio deve ser fixada próxima da mesa tracionada. As contenções de translação devem ser fixadas próximas a ambas as mesas, quando situadas nas vizinhanças do ponto de inflexão nas vigas sujeitas à curvatura reversa.

A força resistente e a rigidez de cálculo necessárias das contenções de translação relativas são dadas, respectivamente, por:

$$F_{br} = 0,008 \frac{M_{sd} C_d}{h_o}$$

$$S_{br} = \frac{\gamma_r M_{sd} C_d}{L_{br} h_o}$$

onde:

γ_r é um coeficiente de ponderação da rigidez, igual a 1,35;

M_{sd} é o momento fletor solicitante de cálculo;

h_o é a distância entre os centros geométricos das mesas;

C_d é um coeficiente igual a 1,00, exceto para a contenção situada nas vizinhanças do ponto de inflexão, em barras sujeitas à flexão com curvatura reversa, quando deve ser tomado igual a 2,00;

L_{br} é a distância entre contenções (comprimento destravado)

WWW.MEPI.IND.BR

MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38.041-016
TEL: 34 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



STRESS SHEET

RAÍZEN
LVTCOB

A força resistente e a rigidez de cálculo necessárias das contenções de translação nodais são dadas, respectivamente, por:

$$F_{br} = 0,02 \frac{M_{sd} C_d}{h_o}$$

$$S_{or} = \frac{10 \gamma_r M_{sd} C_d}{L_{bb} h_o}$$

Quando a distância entre os pontos de contenção é menor que L_{qb} , onde L_{qb} é o comprimento máximo destravado que permite que a viga resista ao momento fletor solicitante de cálculo, pode-se tomar L_{bb} igual a L_{qb} .

As contenções de torção podem ser nodais ou contínuas ao longo do comprimento da viga. Tais contenções podem ser fixadas em qualquer posição da seção transversal, não precisando ficar próximas da mesa comprimida.

As contenções de torção nodais devem ter uma ligação com a viga que possua um momento fletor resistente de cálculo, M_{br} , e uma rigidez de cálculo mínima de pórtico ou de diafragma, S_{Tb} , cujos valores, respectivamente, são:

$$M_{br} = \frac{0,024 M_{sd} L}{n C_b L_{bb}}$$

$$S_{Tb} = \frac{S_T}{\left(1 - \frac{S_T}{S_{acc}}\right)}$$

onde:

L é o vão da viga;

n é o número de pontos de contenções nodais no interior do vão;

C_b é um fator de modificação para diagrama de momento fletor não-uniforme;

S_T é a rigidez da contenção, excluindo a distorção da alma da viga, dada por:

$$S_T = \frac{2,4 \gamma_r L M_{sd}^2}{n E I_y C_b^2}$$

WWW.MEPI.IND.BR

MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38.041-016
TEL: + 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

6

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



STRESS SHEET

RAÍZEN
LVTCOB

A força axial de tração resistente de cálculo, $N_{t,Rd}$, a ser usada no dimensionamento, exceto para barras redondas com extremidades rosqueadas e barras ligadas por pinos, é o menor dos valores obtidos, considerando-se os estados-limites últimos de escoamento da seção bruta e ruptura da seção líquida, de acordo com as expressões indicadas a seguir:

a) para escoamento da seção bruta

$$N_{t,Rd} = \frac{A_g f_y}{\gamma_{a1}}$$

b) para ruptura da seção líquida

$$N_{t,Rd} = \frac{A_e f_u}{\gamma_{a2}}$$

onde:

A_g é a área bruta da seção transversal da barra,

A_e é a área líquida efetiva da seção transversal da barra, determinada conforme 5.2.3;

f_y é a resistência ao escoamento do aço;

f_u é a resistência à ruptura do aço.

WWW.MEPI.IND.BR

MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38.041-016
TEL: +34 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

| | | | | | |
|----------|---|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVT COB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



STRESS SHEET

RAÍZEN
LVT COB

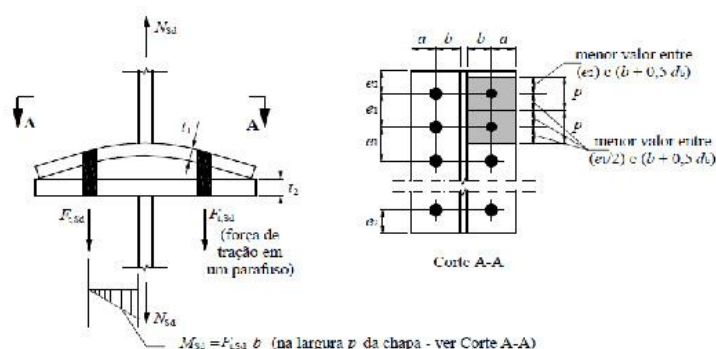
Forças de tração e cisalhamento combinadas

| Meio de ligação | Limitação adicional do valor da força de tração solicitante de cálculo por parafuso ou barra redonda rosqueada ^a |
|-------------------------------------|--|
| Parafusos ASTM A307 | $F_{t,Sd} \leq f_{ub} A_b / \gamma_{a2} - 1,90 F_{v,Sd}$ |
| Parafusos ASTM A325 | $F_{t,Sd} \leq f_{ub} A_b / \gamma_{a2} - 1,90 F_{v,Sd}$ ^b $F_{t,Sd} \leq f_{ub} A_b / \gamma_{a2} - 1,50 F_{v,Sd}$ ^c |
| Parafusos ASTM A490 | $F_{t,Sd} \leq f_{ub} A_b / \gamma_{a2} - 1,90 F_{v,Sd}$ ^b $F_{t,Sd} \leq f_{ub} A_b / \gamma_{a2} - 1,50 F_{v,Sd}$ ^c |
| Barras redondas rosqueadas em geral | $F_{t,Sd} \leq f_{ub} A_b / \gamma_{a2} - 1,90 F_{v,Sd}$ |

^a f_{ub} é a resistência à ruptura do material do parafuso ou barra redonda rosqueada especificada no Anexo A; A_b é a área bruta, baseada no diâmetro do parafuso ou barra redonda rosqueada, d_b , dada em 6.3.2.2, e $F_{v,Sd}$ é a força de cisalhamento solicitante de cálculo no plano considerado do parafuso ou barra redonda rosqueada.

^b Plano de corte passa pela rosca.

^c Plano de corte não passa pela rosca.



WWW.MEPI.IND.BR

MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38.041-016
TEL.: 34 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



STRESS SHEET

RAÍZEN
LVTCOB

Dimensões máximas de furos para parafusos e barras redondas rosqueadas

| | Diâmetro do parafuso ou barra redonda rosqueada d_b | Diâmetro do furo-padrão | Diâmetro do furo alargado | Dimensões do furo pouco alongado | Dimensões do furo muito alongado |
|-------------------------|---|-------------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Dimensões em milímetros | ≤ 24 | $d_b + 1,5$ | $d_b + 5$ | $(d_b + 1,5) \times (d_b + 6)$ | $(d_b + 1,5) \times 2,5 d_b$ |
| | 27 | 28,5 | 33 | $28,5 \times 35$ | $28,5 \times 67,5$ |
| | ≥ 30 | $d_b + 1,5$ | $d_b + 8$ | $(d_b + 1,5) \times (d_b + 9,5)$ | $(d_b + 1,5) \times 2,5 d_b$ |
| Dimensões em polegadas | $\leq 7/8$ | $d_b + 1/16$ | $d_b + 3/16$ | $(d_b + 1/16) \times (d_b + 1/4)$ | $(d_b + 1/16) \times 2,5 d_b$ |
| | 1 | $1 1/16$ | $1 1/4$ | $1 1/16 \times 1 5/16$ | $1 1/16 \times 2 1/2$ |
| | $\geq 1 1/8$ | $d_b + 1/16$ | $d_b + 5/16$ | $(d_b + 1/16) \times (d_b + 3/8)$ | $(d_b + 1/16) \times 2,5 d_b$ |

Limitações relativas ao emprego de furos alargados ou alongados

| Tipo de furo | Tipo de ligação permitido | Limitações | |
|----------------|---------------------------|---|---|
| | | Posição do furo | Arruelas ^a |
| Alargado | Por atrito | Em qualquer uma ou em todas as chapas da ligação | Endurecidas, sobre furos alargados em chapas externas da ligação |
| Pouco alongado | Por atrito | Em qualquer uma ou em todas as chapas de ligação. Qualquer posição, independentemente da direção da solicitação | Sobre furos pouco alongados em chapas externas da ligação devem ser usadas arruelas, que devem ser endurecidas quando os parafusos forem de alta resistência |
| | Por contato | Em qualquer uma ou em todas as chapas da ligação. Maior dimensão normal à direção da solicitação | |
| Muito alongado | Por atrito | Em somente uma das partes da ligação, para a mesma superfície de contato. Qualquer posição, independentemente da direção da solicitação | Arruelas de chapa ou barras chatas contínuas, de aço estrutural, com espessura mínima de 8 mm e com furos-padrão, devem ser usadas sobre furos muito alongados em chapas externas. Tais arruelas ou barras devem ter dimensões suficientes para cobrir totalmente os furos alongados após a instalação dos parafusos. Quando for necessário usar arruelas endurecidas (ver 6.7.4.2 e ^a), estas serão colocadas sobre aquelas arruelas de chapas ou barras contínuas |
| | Por contato | Em somente uma das partes da ligação, para a mesma superfície de contato. Maior dimensão normal à direção da solicitação | |

^a Quando forem usados parafusos ASTM A490 de diâmetro superior a 25,4 mm, em furos alongados ou alargados, nas chapas externas da ligação, devem ser usadas arruelas endurecidas de acordo com a ASTM F436, porém de espessura mínima igual a 8 mm, em lugar das arruelas-padrão.

WWW.MEPIIND.BR

MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38.041-016
TEL: 34 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



STRESS SHEET

RAÍZEN
LVTCOB

Distância mínima do centro de um furo-padrão à borda ^{a)}

| Diâmetro d_b | | Borda cortada com serra ou tesoura | Borda laminada ou cortada a maçarico ^{b)} |
|----------------|------|------------------------------------|--|
| pol | mm | mm | mm |
| 1/2 | | 22 | 19 |
| 5/8 | 16 | 29 | 22 |
| 3/4 | | 32 | 26 |
| | 20 | 35 | 27 |
| 7/8 | 22 | 38 ^{c)} | 29 |
| | 24 | 42 ^{c)} | 31 |
| 1 | | 44 | 32 |
| 1 1/8 | 27 | 50 | 38 |
| | 30 | 53 | 39 |
| 1 1/4 | | 57 | 42 |
| | 36 | 64 | 46 |
| > 1 1/4 | > 36 | 1,75 d_b | 1,25 d_b |

^{a)} São permitidas distâncias inferiores às desta Tabela, desde que a equação aplicável de 6.3.3.3 seja satisfeita.

^{b)} Nesta coluna, as distâncias podem ser reduzidas de 3 mm, quando o furo está em um ponto onde a força solicitante de cálculo não exceda 25 % da força resistente de cálculo.

^{c)} Nas extremidades de cantoneiras de ligação de vigas e de chapas de extremidade para ligações flexíveis, esta distância pode ser igual a 32 mm.

WWW.MEPI.IND.BR

MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38.041-016
TEL: 34 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



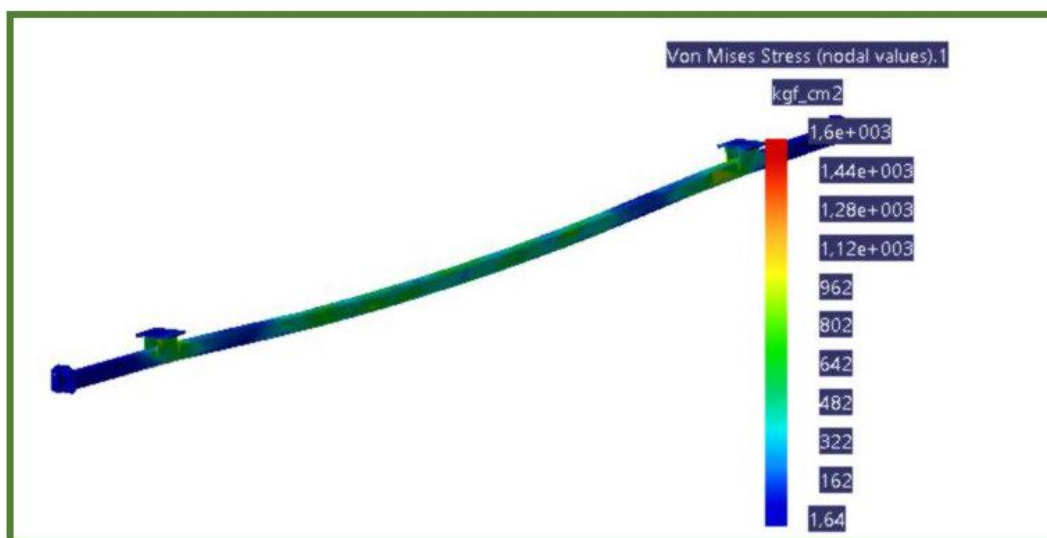
STRESS SHEET

RAÍZEN
LVTCOB

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA USADOS NA ANÁLISE ESTRUTURAL

| NOME DO DOCUMENTO | TÍTULO |
|-------------------|------------------------------|
| LVTCOB EM CHAPAZ | Modelo de elementos finitos |
| | Modelo geométrica (CATIA V5) |

MODELO COMPUTACIONAL DE DISIPAÇÃO DE CARGA EM KGF/CM²



WWW.MEPI.IND.BR

MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38.041-016
TEL: 34 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

11

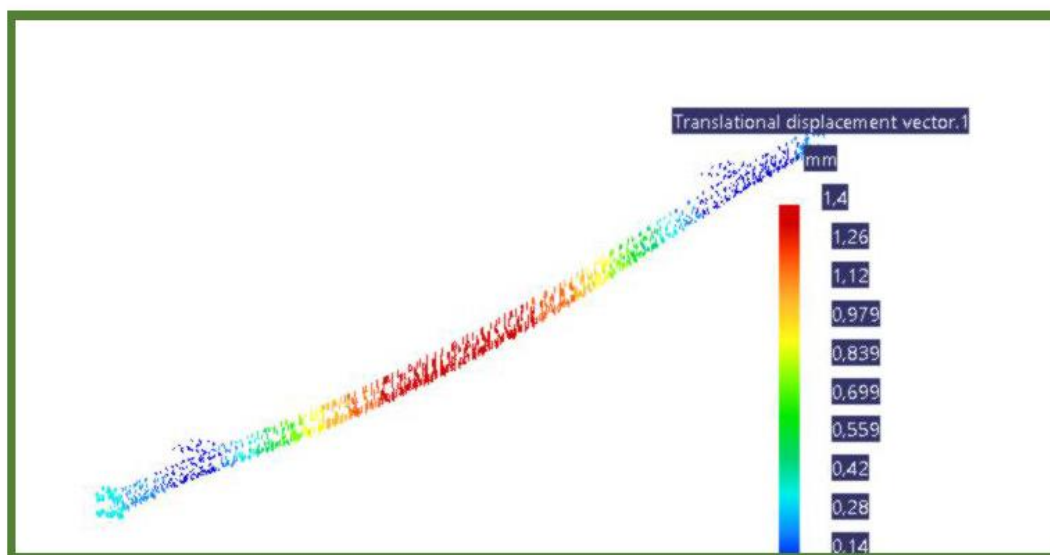
| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



STRESS SHEET

RAÍZEN
LVTCOB

MODELO COMPUTACIONAL DE DISCIPAÇÃO DE CARGA EM MM



WWW.MEPI.IND.BR

MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38.041-016
TEL: 34 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

12

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



STRESS SHEET

RAÍZEN
LVTCOB

ANALYSIS

MESH:

| Entity | Size |
|----------|------|
| Nodes | 1387 |
| Elements | 3655 |

ELEMENT TYPE:

| Connectivity | Statistics |
|--------------|------------------|
| TE4 | 3655 (100,00%) |

ELEMENT QUALITY:

| Criterion | Good | Poor | Bad |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Stretch | 2626,48 (71,86 %) | 3043,51 (83,27 %) | 3398,41 (92,98 %) |
| Aspect Ratio | 2107,47 (57,66 %) | 2864,05 (78,36 %) | 2961,28 (81,02 %) |

MATERIALS :

| | |
|-------------------|-------------------|
| Material | Aço |
| Young Modulus | 2,039e+006kgf/cm2 |
| Poisson Ratio | 0,266 |
| Density | 7860kg_m3 |
| Thermal Expansion | 1,17e-005_Kdeg |
| Yield Strength | 2549,291kgf/cm2 |

WWW.MEPIIND.BR

MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38041-016
TEL: 34 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |



STRESS SHEET

RAÍZEN
LVTCOB

| Components | Applied Forces | Reactions | Residual | Relative Magnitude Error |
|-------------|----------------|--------------|--------------|--------------------------|
| Fx (kgf) | 3.7988e-010 | -1.4004e-009 | -1.0205e-009 | 1.1155e-013 |
| Fy (kgf) | -6.0000e+002 | 6.0000e+002 | 1.7093e-009 | 1.8684e-013 |
| Fz (kgf) | -1.1871e-011 | 1.6789e-010 | 1.5602e-010 | 1.7054e-014 |
| Mx (kgfxcn) | -2.9880e+005 | 2.9880e+005 | -2.5611e-009 | 3.5082e-014 |
| My (kgfyxn) | -1.8735e-007 | 7.6205e-007 | 5.7470e-007 | 7.8720e-012 |
| Mz (kgfzcn) | 5.9429e+004 | -5.9429e+004 | -6.8612e-009 | 9.3984e-014 |

CONCLUSÃO

A estrutura atende satisfatoriamente para uma carga aplicada de 30 KN, para uso de 2 pessoas. A estrutura proposta absorve com segurança a norma NBR8800 / NB -14, NBR 14628, NR16325-1

Utilizado Compressão = 71%

Utilizado Ruptura = 57%


WWW.MEPI.IND.BR

MEPI ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
RUA DOUTOR ROBERTO CAMILO, 75 JARDIM MARACANÃ / UBERABA MG / CEP 38.041-016
TEL: ☎ 3313-8569 contato@grupomepi.com.br

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

7.2 ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Via do Contratante
Página 1/1



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

ART de Obra ou Serviço
14202000000006168987

1. Responsável Técnico

LUIZ CARLOS AUGUSTO NUNES

Título profissional:
ENGENHEIRO MECANICO; ESPECIALIZACAO: ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO;

RNP: 2604192578
Registro: 06.0.0000141782
Registro: 74548

Empresa contratada:
MEPI INDUSTRIA E COMERCIO DE EQUIPAMENTOS DE PROTECAO INDIVI

2. Dados do Contrato

Contratante: **RAIZEN ENERGIA S.A.**
Logradouro: **FAZENDA FAZENDA LAGO AZUL S/Nº**
Cidade: **BENTO DE ABREU**
Bairro: **ZONA RURAL**
UF: **SP**
CNPJ: **08.070.508/0083-14**
Nº: **000000**
CEP: **16790000**

Contrato: **20.000,00**
Cobrado em: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **FAZENDA FAZENDA LAGO AZUL S/Nº**
Cidade: **BENTO DE ABREU**
Bairro: **ZONA RURAL**
UF: **SP**
Data de início: **05/03/2020**
Previsão de término: **03/04/2020**
Finalidade: **INDUSTRIAL**
Proprietário: **RAIZEN ENERGIA S.A.**
Nº: **000000**
CEP: **16790000**
CNPJ: **08.070.508/0083-14**

4. Atividade Técnica

1 - ASSESSORIA

MONTAGEM, MECÂNICA, ESTRUTURAS METÁLICAS

Quantidade: **1,00** Unidade: **un**

5. Observações

REINSTALAÇÃO DE LINHA DE VIDA EM TRILHO PADRÃO MEPI 24 METROS FIXADA POR SUPORTE CONJUNTO CHAPA Z CONFORME PEDIDO DE COMPRAS 4506138206 E PROPOSTA COMERCIAL MEPI 331-19.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

INSTITUTO DE ENG. E ARQ. DO TRIANGULO MINEIRO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

UBERABA 29/07/2020

LUIZ CARLOS AUGUSTO NUNES RNP: 2604192578

RAIZEN ENERGIA S.A. CNPJ: 08.070.508/0083-14

Valor da ART: **233,94** Registrada em: **27/07/2020** Valor Pago: **233,94** Nosso Número: **000000005913561**


9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confea.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.

VALOR DA OBRA: R\$ 520.000,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: MECANICA,



CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

7.3 MAPA DE INSPEÇÕES PERIÓDICAS

Disponibilizamos abaixo um mapa de verificações periódicas da Linha de Vida Móvel a fim de facilitar a verificação de manutenções de suas partes e elementos.

| TAG | CATEGORIA | AÇÃO | ANO | | | | | |
|-----|------------|--|------|------|------|------|------|------|
| | | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| 1 | Documentos | Providenciar ART do equipamento | x | | | | | |
| 2 | | Providenciar Laudo de inspeção e manutenção do trava-quedas retrátil | x | | | | | |
| 3 | | Providenciar documentação geral de operação - conf. NR12 | x | | | | | |
| 4 | Manutenção | Providenciar limpeza estrutural completa | x | | | | | |

Maiores detalhes sobre as ações discriminadas poderão ser encontrados no corpo do manual técnico;



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

7.4 MANUTENÇÃO

7.4.1 Manutenção Preventiva

A manutenção do sistema poderá em alguns casos ser realizada pelo cliente. É importante que estas medidas sejam observadas, a fim de que o sistema conserve sua capacidade de proteção.

Nos casos em que for necessária alguma manutenção corretiva no sistema, é imperativo que o fabricante seja comunicado, para que não haja perda da garantia fornecida ao cliente. Sempre que o sistema passar por manutenção, seu uso deverá ser interditado.

| TAG | DESCRIÇÃO | OBJETIVO | ITENS DE AÇÃO | PERIODICIDADE |
|-----|-------------------------------------|--|---|-----------------------|
| 01 | Limpeza estrutural | Evitar corrosões por intempéries climáticas e por agentes químicos | - limpeza superficial - proteção quando exposto a agentes químicos | Sempre que necessário |
| 02 | Reaperto nos componentes de fixação | Manter a estabilidade do sistema | -Reapertar componentes de fixação como parafusos e cliques | Semestral |
| 03 | Trava-quedas retrátil | -Lubrificação e ajuste interno - Cumprimento de normas técnicas (NBR 14628) | - enviar trava-quedas retrátil para empresa especializada em manutenção e inspeção de TQ retrátil | Anual |



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|------------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMISSION INICIAL |

7.4.2 Manutenção Corretiva

Recomendamos que toda e quaisquer manutenção corretiva que venha a ser necessária seja realizada pelo fabricante ou empresa certificada pelo mesmo.


| TAG | CAUSA GERADORA | POSSÍVEIS DANOS | ITENS DE AÇÃO |
|-----|---|---|--|
| 01 | Deformação estrutural causada por colisões de veículos e/ou outros equipamentos | - Deformidades dimensionais e estruturais | - Isolamento do equipamento; - Bloqueio de operação - Solicitar manutenção corretiva junto ao fabricante |
| 02 | Queda durante içamento / movimentação do equipamento | - Deformidades dimensionais e estruturais | - Isolamento do equipamento; - Bloqueio de operação - Solicitar manutenção corretiva junto ao fabricante - Armazenar peças em local coberto e protegido contra intempéries climáticas |
| 03 | Demais danos | - Imprevisível | - Solicitar consultoria da MEPI |

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

7.5 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO


SEGURANÇA

CNPJ: 04.918.841/0001-33 - CREA:074548
Rua Belmira Montes Barroso, 375 - Uberaba / MG
Rua Do Sacramento, 777 - São Bernardo do Campo / SP



ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

LEIA O MANUAL DE INSTRUÇÕES (DATABOOK) ANTES DO USO DO EQUIPAMENTO



LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA EXISTENTE

PARA ACESSO É OBRIGATÓRIO

- PERMISSÃO DE TRABALHO (PT)
- TREINAMENTO TRABALHO EM ALTURA NR-35
- USO CINTO SEGURANÇA ESPECÍFICO
- USO TRAVA QUEDAS RETRÁTIL, CONF. PROJETO

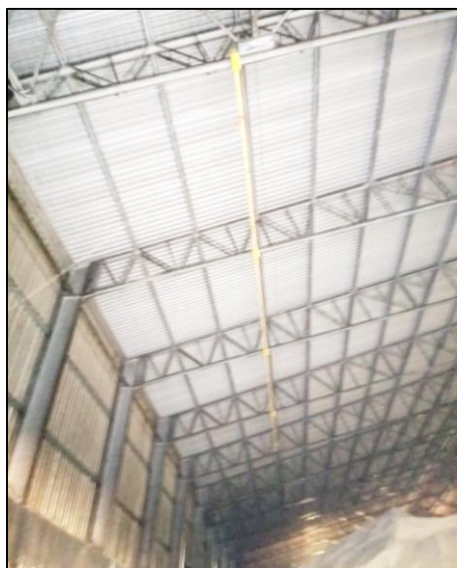
| DESCRIÇÃO | RESISTÊNCIA |
|---------------------|----------------------|
| COMPRIMENTO: | 24 metros |
| FIXAÇÃO: | SUPORE ANGULAR |
| CAPACIDADE: | 2 pessoas / 200 Kg |
| MODELO/Nº SÉRIE: | LVTCOB / MEPI 331-19 |
| DATA DE INSTALAÇÃO: | 12/2019 |
| PESO: | ~70 Kg |

| INSPEÇÃO | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| MAN. PREVENTIVA | X | | | | | |
| ANO | | | | | | |

NECESSÁRIO INSPEÇÃO ANUAL COM ART. REALIZAR NO MÊS DA INSTALAÇÃO.
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO CONFORME NR-12. www.mepi.ind.br

| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

8 REGISTRO FOTOGRÁFICO



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |





| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

9 CONCLUSÃO

Para a garantia do sistema de proteção contra quedas, foram contemplados pela MEPI Engenharia, os seguintes tópicos:

- Projeto elaborado por profissional devidamente habilitado (correto dimensionamento do sistema);
- Respectiva ART – Anotação de Responsabilidade Técnica, referente à projeto, fabricação e execução da montagem dos produtos;
- Utilização de equipamentos devidamente certificados;
- Execução por profissionais treinados e qualificados;
- Verificação dos pontos de solda por ensaios não destrutivos;
- Análise da estrutura que suportará as linhas de vida;

Salientamos que é importante realizar com frequência, inspeções/manutenções na estrutura ligada às linhas de vida.

Fora realizada pela MEPI Engenharia, inspeção e análise da estrutura a qual suportará os equipamentos e constatamos que a mesma, resiste com alto fator de segurança a instalação das linhas de vida.

A MEPI Engenharia, portanto, disponibiliza um sistema de proteção contra queda em altura, devidamente certificado pelas normas de uso corrente, bem como pelos regulamentos inerentes à atividade.

Este relatório técnico foi elaborado pela seguinte equipe técnica:

Luiz Carlos Augusto Nunes
Engenheiro Mecânico
CREA/MG 141782-D



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

10 BIBLIOGRAFIA E NORMAS DE REFERÊNCIA

BS EN 13411-1:2002:2008 / A. BSI - BRITISH STANDARDS INSTITUTION // Terminations for steel wire ropes. Safety. Thimbles for steel wire rope slings. - [s.l.] : BSI, 2008.

BS EN 13411-2:2001:2008 / A. BSI - BRITISH STANDARDS INSTITUTION // Terminations for steel wire ropes. Safety. Splicing of eyes for wire rope slings. - [s.l.] : BSI, 2008.

BS EN 13411-3:2004+A1:2008 / A. BSI - British Standards Institution // Terminations for steel wire ropes. Safety. Ferrules and ferrule-securing. - [s.l.] : BSI, 2008.

BS EN 13411-4:2011 / A. BSI - British Standards Institution // Terminations for steel wire ropes. Safety. Metal and resin socketing. - [s.l.] : BSI, 2011.

BS EN 13411-5:2003+A1:2008 / A. BSI - British Standards Institution // Terminations for steel wire ropes. Safety. U-bolt wire rope grips. - [s.l.] : BSI, 2008.

BS EN 13411-6:2004:2008 / A. BSI - British Standards Institution // Terminations for steel wire ropes. Safety. Asymmetric wedge socket. - [s.l.] : BSI, 2008.

BS EN 13411-7:2006+A1:2008 / A. BSI - British Standards Institution // Terminations for steel wire ropes. Safety. Symmetric wedge socket. - [s.l.] : BSI, 2008.

BS EN 13411-8:2011 / A. BSI - British Standards Institution // Terminations for steel wire ropes. Safety. Swage terminals and swaging. - [s.l.] : BSI, 2011.

BS EN 795:2012 / A. BSI - British Standards Institution // Personal fall protection equipment. Anchor devices. - [s.l.] : BSI, 2012.

NBR 11098: Grampos pesados para cabo de aço / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT, 1989.

NBR 11099: Grampos pesados para cabos de aço - Dimensões / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT, 1989.

NBR 11900-1 / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS // Terminal para cabos de aço - Parte 1: Sapatilho. - [s.l.] : ABNT, 2013.

NBR 11900-3 / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS // Terminal para cabos de aço - Parte 3: Olhal com presilha. - [s.l.] : ABNT, 2011.

NBR 14626 - Equipamentos de proteção individual contra queda de altura - Trava-quedas deslizante guiado em linha flexível / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT.

NBR 14627 - Equipamentos de proteção individual contra queda de altura - Trava-quedas guiado em linha rígida / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT.

NBR 14628 - Equipamentos de proteção individual contra queda de altura - Trava-quedas retrátil / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT.

NBR 14629 - Equipamentos de proteção individual contra queda de altura - Absorvedor de energia / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT.

NBR 15834 - Equipamentos de proteção individual contra queda de altura - Talabarte de segurança / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT.



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

NBR 15835 - Equipamentos de proteção individual contra queda de altura - Cinturão de segurança tipo abdominal e talabarte de segurança para posicionamento e restrição / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT.

NBR 15836 - Equipamentos de proteção individual contra queda de altura - Cinturão de segurança tipo paraquedista / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT.

NBR 15837 - Equipamentos de proteção individual contra queda de altura - Conectores, diretiva Européia 89/686/EEC de 30 de novembro de 1989 / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT.

NBR 2408: Cabos de aço para uso geral / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT, 2008.

NBR 5419: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT, 2005.

NBR 7160: Grampos leves para cabo de aço / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT, 1990.

NBR 7163: Grampos leves para cabo de aço - Dimensões / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT, 1991.

NBR 8029:2013 - Esticador para cabo de aço - Requisitos / A. Associação Brasileira de Normas Técnicas. - 2013.

NBR 8800: Projeto de Estruturas de Aço em Edifícios / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT, 2008.

Norma Regulamentadora Nº 06 - Equipamentos de Proteção Individual / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT.

Norma Regulamentadora nº 08 - Edificações / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT, 2001.

Norma Regulamentadora nº 12 - Máquinas e Equipamentos / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : MTB, 2011.

Norma Regulamentadora nº 18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT, 2008.

Norma Regulamentadora nº 35 - Trabalho em Altura / A. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - [s.l.] : ABNT, 2011.



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

11 CERTIFICADO DE INSPEÇÃO TÉCNICA

| CLIENTE | | | | | |
|------------------------|--|-------------|-----------------|------------|------------|
| Nome fantasia: | RAÍZEN | | | | |
| Razão Social: | RAÍZEN ENERGIA S.A. | | | | |
| CNPJ: | 08.070.508/0083-14 | Insc. Est.: | 211.054.109.111 | | |
| Endereço dos serviços: | AV BRASILIA 5145, DUQUESA I SAO BENEDITO SANTA LUZIA – MG CEP – 33170-000 | | | | |
| SERVIÇOS EXECUTADOS | | | | | |
| Descrição: | REINSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO: LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Início: | 04/2020 | Término: | 04/2020 | Pedido Nº: | 4506138206 |

| LAUDO DA INSPEÇÃO TÉCNICA | | | | | |
|---------------------------|---|--|--|--|--|
| ITENS A INSPECIONAR | | | | | |
| TAG | LOCAL | DESCRIÇÃO | INSP. 1 | INSP. 2 | INSP. 3 |
| 01 | LVTCOB – Linha de vida em trilho fixada na estrutura existente 24 metros – MEPI 331-19 | Condições estruturais do trilho (Corrosão, danos estruturais). | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP |
| 02 | | Condições estruturais do trole MEPI (rolagem suave sem trepidações). | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP |
| 03 | | Condições estruturais dos acessórios de fixação | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP |
| 04 | | Condições estruturais do suporte tipo L (corrosão, danos estruturais) | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP |
| 05 | | Condições estruturais e fixação da tampa fim de curso do trilho (tampa deve estar fixada e sem danos estruturais ou químicos). | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP |
| 06 | | Condições do trava-quedas retrátil. | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP |
| 07 | | Condições do cinto com engate dorsal. | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> REP |



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

| HISTÓRICO DE INSPEÇÃO | | | | | |
|-----------------------|--------------|--|-----------|--------------|--|
| INSP 1 | DATA: | | VALIDADE: | | INSPETOR: |
| | OBSERVAÇÕES: | | | LAUDO FINAL: | <input type="checkbox"/> APROVADO |
| | | | | | <input type="checkbox"/> REPROVADO |
| | | | | | <input type="checkbox"/> APROVADO C/ CORREÇÕES |
| | | | | | ASSINATURA: |
| INSP 2 | DATA: | | VALIDADE: | | INSPETOR: |
| | OBSERVAÇÕES: | | | LAUDO FINAL: | <input type="checkbox"/> APROVADO |
| | | | | | <input type="checkbox"/> REPROVADO |
| | | | | | <input type="checkbox"/> APROVADO C/ CORREÇÕES |
| | | | | | ASSINATURA: |
| INSP 3 | DATA: | | VALIDADE: | | INSPETOR: |
| | OBSERVAÇÕES: | | | LAUDO FINAL: | <input type="checkbox"/> APROVADO |
| | | | | | <input type="checkbox"/> REPROVADO |
| | | | | | <input type="checkbox"/> APROVADO C/ CORREÇÕES |
| | | | | | ASSINATURA: |

Página 48 de 49

Rua Doutor Roberto Camilo, 75 | Jardim Maracanã
Uberaba/MG | CEP 38.041-016



| | | | | | |
|----------|--|-----------|------------|---------------------|----------------|
| Cliente: | RAÍZEN | | Cidade: | BENTO DE ABREU - SP | |
| Pedido: | 4506138206 | | Ref. MEPI: | MEPI 331-19 | |
| Objeto: | LVTCOB - LINHA DE VIDA EM TRILHO FIXADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA 24 metros LOCAL: ARMAZÉM INTERNO DA02 | | | | |
| Emissão: | 07/2020 | Validade: | 07/2021 | Emissão: | EMIÇÃO INICIAL |

TERMO DE RECEBIMENTO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Atesto para todos os fins que recebi o documento abaixo relacionados referentes aos serviços previstos no contrato / pedido de compras referenciados no cabeçalho deste termo.

DATABOOK TÉCNICO contendo:

- Descrição detalhada dos elementos envolvidos na obra;
- Normas técnicas de referência;
- Procedimentos utilizados na instalação;
- Memorial de Cálculo;
- Certificados de Qualidade, quando aplicável;
- Certificados de Aprovação (CA), quando fornecido EPIs;;
- Desenhos de Referência;
- Cópia das ARTs – Anotação de Responsabilidade Técnica;
- Registro Fotográfico da Obra;

Nome:

CPF:

Data: