

**PROJETO DE LINHA DE VIDA E DE
DISPOSITIVOS DE ANCORAGEM
DEFINITIVOS PARA O IMÓVEL QUE ABRIGA
A VARA DE EXECUÇÕES PENAIS EM
CURITIBA.**

SACRES SOLUÇÕES

CURITIBA - PR

Sacres Soluções– Av. Santos Dumont, n. 1267, SL 702/703. CEP 60150-160. Fortaleza – CE

www.sacressolucoes.com.br Contato: 85 9.8517-2092 - aliceneta@sacressolucoes.com.br.

1. ESCOPO

Elaboração de projeto de linha de vida e dispositivos de ancoragem definitivos, em conformidade com normas técnicas vigentes, com todos os detalhamentos necessários para execução em edificação do tipo predial, localizado no endereço Avenida João Gualberto, nº 741, bairro Alto da Glória, na cidade de Curitiba, estado do Paraná.

2. DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO

A edificação é do tipo predial e possui sete andares, sendo que os seis primeiros de baixo para cima, foram originalmente construídos com laje de piso e laje de teto e o sétimo andar, era originalmente um terraço superior. Tal terraço em algum momento sofreu intervenções onde foram inseridas estruturas metálicas para construção de um telhado e colocado janelas laterais e frontais, com a parede de fundo cega, somente com a porta de acesso ao andar. Importante salientar que para esta estrutura não foi apresentado projeto.

3. OBJETIVO

Este projeto objetiva realizar o dimensionamento do cabo de aço, bem como seus suportes, ancoragem e fixações, cujo conjunto denomina-se “Linha de Vida”. Para este dimensionamento, são consideradas a resistência mecânica dos materiais utilizados neste conjunto, de modo que o mesmo atenda aos critérios estabelecidos em normas técnicas vigentes. Estes conjuntos deverão ser montados em dois dos quatro ambientes identificados em visita técnica, a saber:

- a. TELHADO SOBRE ESTRUTURA METÁLICA DO TERRAÇO
- b. TELHADO SOBRE EDIFÍCIO GARAGEM ANEXO

Nos demais ambientes (BARRILETE/CAIXA D'ÁGUA e CASA DE MÁQUINAS DO ELEVADOR) deverão ser instalados guarda corpo de proteção, em material metálico, fixado à estrutura, com altura de 1,20 metro de altura e com travessão intermediário a 0,60 metros, visando o impedimento de queda de colaboradores ou mantenedores que acessarem a área. Adicionalmente, deve ser instalada uma escada marinheiro com 1,2m de comprimento afim de que o acesso para a caixa d'água seja feito em segurança.

4. OBSERVAÇÕES GERAIS

- 1. São obrigatórios para trabalho em altura que exigem deslocamento, evitando que o trabalhador fique solto por falta de ponto de fixação do cinto ou quando da mudança do ponto de acoplamento / fixação.
- 2. Os cabos de aço deverão ser conforme as recomendações da NBR 6327/83 da ABNT e nunca menor que 3/8” de diâmetro. Devem ser fixados por meio de clips conforme normas técnicas.
- 3. Os cabos-guias devem ter suas extremidades fixadas à estrutura definitiva da edificação por meio de aço inoxidável ou outro material de resistência e durabilidade equivalente.
- 4. Os cabos-guias devem ser substituídos, quando apresentarem condições que comprometam a sua integridade, em face da utilização a que estiverem submetidos.

Sacres Soluções– Av. Santos Dumont, n. 1267, SL 702/703. CEP 60150-160. Fortaleza – CE

www.sacressolucoes.com.br Contato: 85 9.8517-2092 - aliceneta@sacressolucoes.com.br.

5. É proibido o uso de cordas de sisal para qualquer trabalho em altura.
6. É obrigatório o cinto de segurança tipo paraquedista com duplo talabarte de metal para trabalhos a quente.
7. Todo trabalho em altura deverá ser sinalizado com os dizeres:
 - RISCO DE QUEDA DE MATERIAIS
 - PERIGO HOMENS TRABALHANDO ACIMA
8. É proibido trabalho em altura com sobreposição de equipes.
9. Quando houver necessidade, a critério da Segurança do Trabalho, deverá ser utilizadas redes de proteção contra queda do trabalhador e de objetos ou ferramentas.
10. As ferramentas inclusive manuais deverão ser amarradas a estrutura, podendo ser amarrada na mão ou no cinto do trabalhador quando se tratar de ferramentas leves. Para tal, deverão ter um cordão ou fio de nylon fixado as mesmas, possibilitando essa amarração.
11. Quando houver rede elétrica ou barramentos de ponte, com risco de contato do trabalhador ou ferramentas, estes deverão ser desligados (ENERGIA ZERO).
12. Os cintos de segurança deverão ser inspecionados pelos trabalhadores e supervisores periodicamente e antes de iniciar o serviço.
13. Verificar as condições de acesso e Análise Preliminar de Risco para o trabalho em altura antes de iniciar o serviço.
14. Ter um responsável pela equipe, a fim de coordenar os trabalhos, bem como facilitar aplicação das normas de segurança.
15. Sinalizar, isolar a área respectiva do serviço a ser realizado na parte inferior.
16. Não executar trabalhos em telhados nos dias de chuva, com vento excessivo ou com telhas molhadas.
17. Quando o trabalho for executado no nível do piso e existir desnível ou abertura com risco de queda do trabalhador, deverão ser adotadas todas as recomendações exigidas para trabalhos em altura.
18. Deverão ser seguidas todas as recomendações das NRs do Ministério do Trabalho.

5. ESTUDO TÉCNICO

5.1 LINHA DE VIDA HORIZONTAL PARA O AMBIENTE “A”: TELHADO SOBRE ESTRUTURA METÁLICA DO TERRAÇO

Número de Trabalhadores na área a proteger: 02

Número de Trabalhadores por lance: 02

Posição de Trabalho: Em pé.

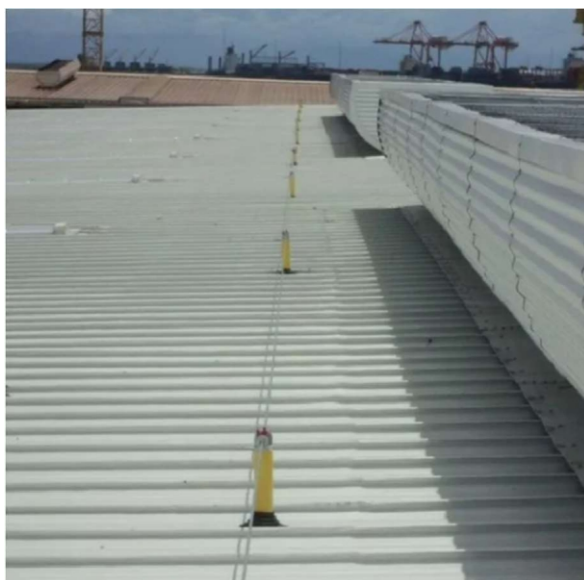
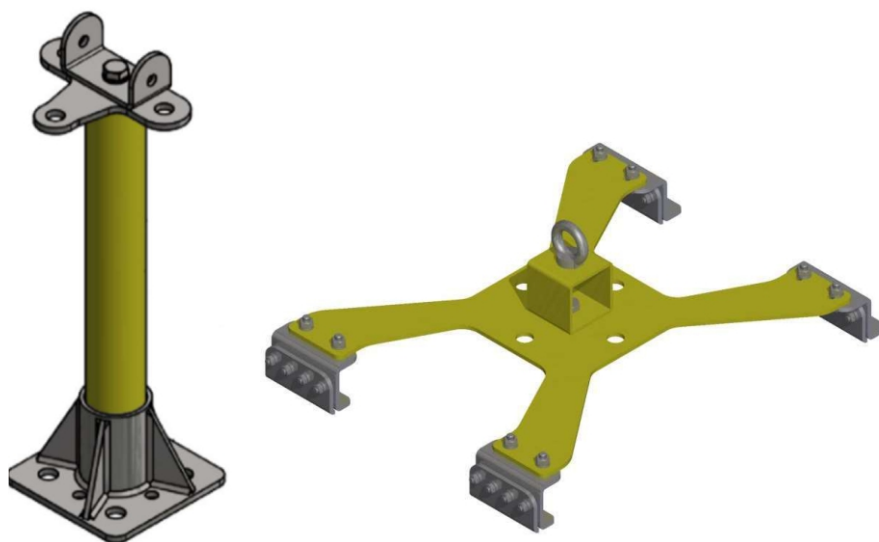
Peso máximo do trabalhador: 100 Kg

Deverão ser instaladas seis linhas de vida periféricas a fim de proteger o perímetro do telhado e, adicionalmente, uma linha de vida central para que todo o possível deslocamento seja feito em segurança. Conforme a norma brasileira ABNT ISSO 2408 - Cabos de aço para uso geral, é possível definir a classe do cabo de aço a ser instalado na linha de vida. O cabo de aço instalado nas linhas de vida deverão ser com alma de fibra tipo 6x19, com 6 arames e 19 fios, torção regular à direita, galvanizado, com 3/8” de diâmetro. Para a fixação na estrutura metálica periférica, deverão ser utilizados pontaletes específicos

Sacres Soluções– Av. Santos Dumont, n. 1267, SL 702/703. CEP 60150-160. Fortaleza – CE

www.sacressolucoes.com.br Contato: 85 9.8517-2092 - aliceneta@sacressolucoes.com.br.

para linha de vida, confeccionados em aço 1020/A36, acabamento galvanizado a fogo (camada protetora de Zinco) ou com pintura em amarelo com fundo epóxi e, para a fixação nas estruturas centrais, pontaletes do tipo poste, conforme figura abaixo:



FONTE: RANGER SMS

Adicionalmente, deve ser instalada uma escada marinheiro com 1,2m de comprimento afim de que o acesso ao telhado seja feito em segurança.

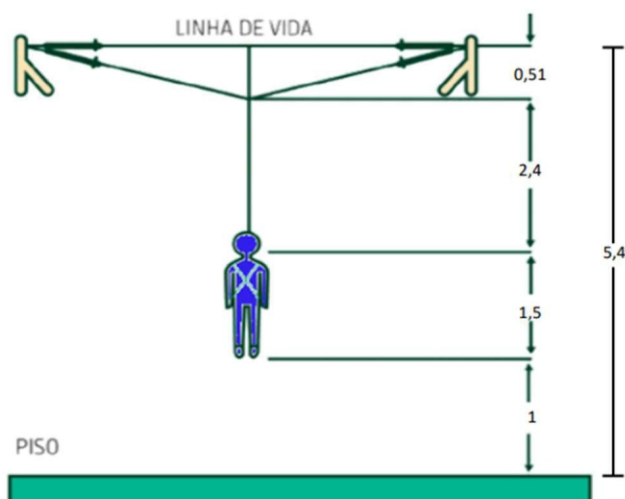
Sacres Soluções– Av. Santos Dumont, n. 1267, SL 702/703. CEP 60150-160. Fortaleza – CE

www.sacressolucoes.com.br Contato: 85 9.8517-2092 - aliceneta@sacressolucoes.com.br.

5.1.1 MEMORIAL DE CÁLCULO (LINHAS DE VIDA DE 8,6M):

Linha de Vida - Cabo de aço		
Flecha	f	0,03 mm
Comprimento do Cabo c 3%	c	8620,64 mm
Deformação do cabo	ΔL	39,11 mm
Flecha Inicial parabólica	f1	258,00 mm
Flecha inicial Cabo reto	f2	298,09 mm
Flecha Total Carga dinâmica	f3	507,75 mm
Distancia de frenagem	Δf	209,66 mm
Carga solicitante	Qsd	700,00 kgf
Tensão no cabo	T1	2.984,6 Kgf
Tensão Admissível	Tadm	3.884,0 Kgf
Hmin Cabo / Piso Talabarte	ZLQ1	5,4 m
Hmin Cabo / Piso Trava Quedas	ZLQ2	4,2 m
Coefficiente de utilização do cabo	e	77 %
Fator de serviço do cabo	fst	2,60

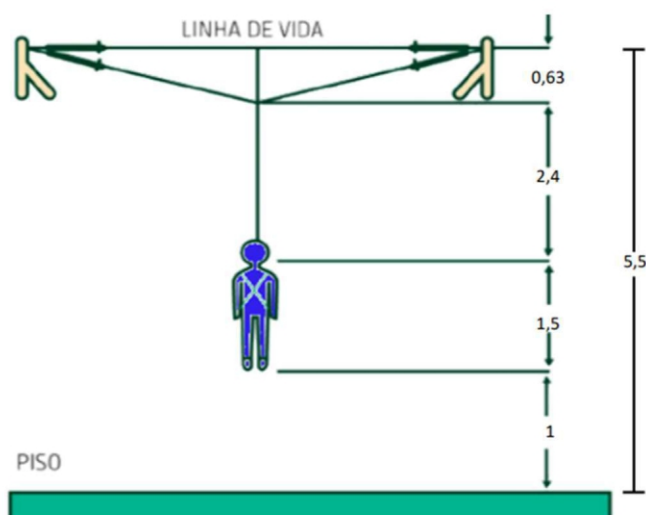
Chumbador Mecânico		
Tensão no cabo	T1	2984,62 Kgf
Tensão Admissível	Tadm,p	3838,00 Kgf



5.1.2 MEMORIAL DE CÁLCULO (LINHAS DE VIDA DE 8,5M):

Linha de Vida - Cabo de aço		
Flecha	f	0,03 mm
Comprimento do Cabo c 3%	c	8520,40 mm
Deformação do cabo	ΔL	71,40 mm
Flecha Inicial parabólica	f1	255,00 mm
Flecha inicial Cabo reto	f2	294,63 mm
Flecha Total Carga dinâmica	f3	626,31 mm
Distancia de frenagem	Δf	331,69 mm
Carga solicitante	Qsd	700,00 kgf
Tensão no cabo	T1	2.400,7 Kgf
Tensão Admissível	Tadm	2.440,0 Kgf
Hmin Cabo / Piso Talabarte	ZLQ1	5,5 m
Hmin Cabo / Piso Trava Quedas	ZLQ2	4,3 m
Coefficiente de utilização do cabo	e	98 %
Fator de serviço do cabo	fst	2,03

Chumbador Mecânico		
Tensão no cabo	T1	2400,67 Kgf
Tensão Admissível	Tadm,p	3838,00 Kgf





SACRES
S O L U Ç Õ E S

Memorial de Cálculo - Linha de vida

1. Descrição

Segue abaixo memorial de cálculo de linha de vida a ser instalada no Cobertura do Prédio da Vara de Ex. Penais na cidade de Curitiba-PR.

A linha de vida é indicada para trabalho simultâneo de 2 funcionários na obra denominada Cobertura do Prédio da Vara de Ex. Penais

2. Normas Adotadas:

NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações - Procedimento;

NBR8800 – Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (Método dos Estados Limites);

NR 35 - Trabalho em Altura

NBR14762 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimento;

3. Carregamentos

Conforme normativa: 100kg por pessoa, e carregamento mínimo de 1.500kg.

4. Escolha do Cabo

O cabo de aço alma de fibra (6x19 AF) Ø3/8" com carga de ruptura 2440kgf enquanto a tensão solicitante no cabo é: 2400,7kgf

5. Considerações finais

Tem-se:

Altura mínima do cabo ao piso: 5,3m

Altura disponível: 25m

Fator de serviço: 2,03

Com isso, conclui-se que a linha de vida está apta ao uso.

5.2 LINHA DE VIDA HORIZONTAL PARA O AMBIENTE "D": TELHADO SOBRE EDIFÍCIO GARAGEM ANEXO

Número de Trabalhadores na área a proteger: 02

Número de Trabalhadores por lance: 02

Posição de Trabalho: Em pé.

Peso máximo do trabalhador: 100 Kg

Deverá ser instalada uma linha de vida central a fim de proteger o perímetro do telhado e, adicionalmente, uma ancoragem lateral para que todo o possível deslocamento seja feito em segurança. Recomenda-se a instalação de um portão para acesso ao telhado na região mais próxima à parede do fundo. Conforme a norma brasileira ABNT ISSO 2408 - Cabos de aço para uso geral, é possível definir a classe do cabo de aço a ser instalado na linha de vida. O cabo de aço instalado na linha de vida deverá ser com alma de fibra

Sacres Soluções– Av. Santos Dumont, n. 1267, SL 702/703. CEP 60150-160. Fortaleza – CE

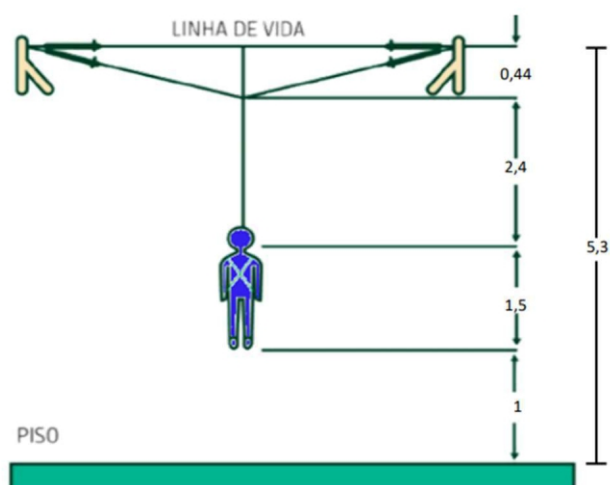
www.sacressolucoes.com.br Contato: 85 9.8517-2092 - aliceneta@sacressolucoes.com.br.

tipo 6x19, com 6 arames e 19 fios, torção regular à direita, galvanizado, com 3/8" de diâmetro. Diferente da estrutura do terraço, esse ambiente conta com estrutura em alvenaria construída, sendo assim deverão ser utilizados pontaletes específicos para linha de vida do tipo C, que atenda a ABNT NBR 16325 /2 e que seja fixado através de chumbamento químico . Adicionalmente , deverá ser instalado um parabolt na parede de fundo, fixada com chumbador químico como forma de ancoragem individual , apenas para o trânsito entre o portão e a linha de vida.

5.2.1 MEMORIAL DE CÁLCULO

Linha de Vida - Cabo de aço		
Flecha	f	0,03 mm
Comprimento do Cabo c 3%	c	6014,40 mm
Deformação do cabo	ΔL	50,40 mm
Flecha Inicial parabólica	f1	180,00 mm
Flecha inicial Cabo reto	f2	207,97 mm
Flecha Total Carga dinâmica	f3	442,10 mm
Distancia de frenagem	Δf	234,13 mm
Carga solicitante	Qsd	700,00 kgf
Tensão no cabo	T1	2.400,7 Kg
Tensão Admissível	Tadm	2.440,0 Kg
Hmin Cabo / Piso Talabarte	ZLQ1	5,3 m
Hmin Cabo / Piso Trava Quedas	ZLQ2	4,1 m
Coefficiente de utilização do cabo	e	98 %
Fator de serviço do cabo	fst	2,03

Chumbador Mecânico		
Tensão no cabo	T1	2400,67 Kg
Tensão Admissível	Tadm,p	3838,00 Kg





SACRES
S O L U Ç Õ E S

Memorial de Cálculo - Linha de vida

1. Descrição

Segue abaixo memorial de cálculo de linha de vida a ser instalada no Cobertura do Ed Garagem na cidade de Curitiba-PR.

A linha de vida é indicada para trabalho simultâneo de 2 funcionários na obra denominada Cobertura do Ed Garagem

2. Normas Adotadas:

NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações - Procedimento;

NBR8800 – Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (Método dos Estados Limites);

NR 35 - Trabalho em Altura

NBR14762 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimento;

3. Carregamentos

Conforme normativa: 100kg por pessoa, e carregamento mínimo de 1.500kg.

4. Escolha do Cabo

O cabo de aço alma de fibra (6x19 AF) Ø1/2" com carga de ruptura 3884kgf enquanto a tensão solicitante no cabo é: 2917,9kgf

5. Considerações finais

Tem-se:

Altura mínima do cabo ao piso: 5,3m

Altura disponível: 25m

Fator de serviço: 2,66

Com isso, conclui-se que a linha de vida está apta ao uso.

6. INSPEÇÃO LINHA DE VIDA E CABOS DE AÇO

Recomenda-se a inspeção semanal da linha de vida e/ou após realização de cada montagem.

Todas as partes visíveis do cabo e acessórios devem ser observadas para a detecção de sinais de deterioração e deformação. Os pontos em que o cabo é fixado no equipamento devem ser examinados com cuidado. Qualquer mudança perceptível nas condições do cabo deve ser examinada pelo inspetor qualificado.

Devem ser verificados os parafusos, manilhas e grampos em relação a sua fixação, reapertando caso necessário, assim como fissuras, trincas, amassamentos ou desgastes.

Sacres Soluções– Av. Santos Dumont, n. 1267, SL 702/703. CEP 60150-160. Fortaleza – CE

www.sacressolucoes.com.br Contato: 85 9.8517-2092 - aliceneta@sacressolucoes.com.br.

7. EQUIPAMENTOS PROTEÇÃO INDIVIDUAL RECOMENDADOS

Para a realização do trabalho na linha de vida é imprescindível à utilização de cinto de segurança e talabarte, que foram utilizadas nos cálculos do projeto. Recomenda-se a utilização de talabarte duplo, para mobilidade entre as linhas e impedir ausência momentânea de conexão dos trabalhadores à linha de vida.

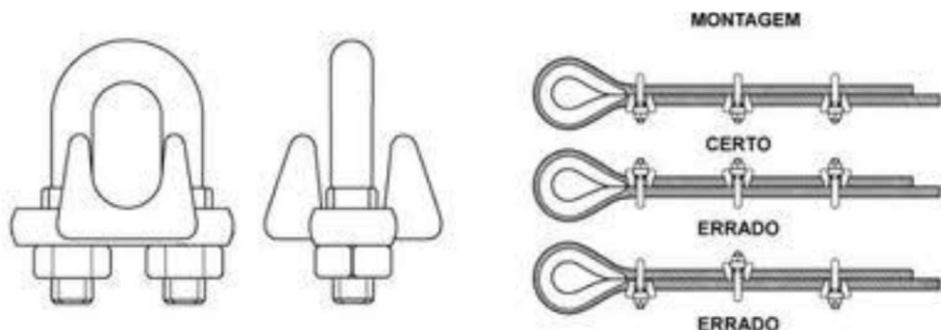
8. INSTRUÇÕES PARA MONTAGEM, DESMONTAGEM E TRANSFERÊNCIA

Para realizar o procedimento de montagem, desmontagem e transferência da linha de vida, devem ser seguidos os passos abaixo:

1º - Realizar o transporte do material do conjunto da linha de vida até o pavimento que será realizado a montagem da mesma. Esta movimentação pode ocorrer manualmente, por um ou dois trabalhadores, ou por equipamento que atenda as normas de segurança. Depositar o material de maneira organizada.

2º - A montagem da sapata da base sempre é realizada no pavimento inferior ao qual a linha de vida será utilizada.

3º - Instalação do cabo de aço para formação da linha de vida. Na haste de início e fim (encontro da linha de vida), será feita a amarração conforme figura abaixo, com utilização de sapatilhas.



A instalação do cabo de aço deve ser iniciada em uma das pontas (extremidades) da obra, realizando procedimento acima. O cabo de aço a ser instalado na próxima haste, deve passar por dentro da manilha, realizando um laço, conforme desenho abaixo, e fixado por 3 grampos (clipes), a uma distância de 5 cm entre cada grampo, impedindo a flecha ou deformação do cabo entre os vãos. Repetir o procedimento até concluir a instalação.

9. CONCLUSÃO:

Conforme demonstrado no projeto o mesmo dimensiona medidas coletivas de segurança como linha de vida, estando de acordo com as normas vigentes.

Pode ser concluído através deste trabalho que a estrutura apresentada atende sua finalidade, recomendando seguir à risca as orientações. Da análise da montagem, conclui-se ser imprescindível que a mesma seja adequada aos requisitos estabelecidos neste relatório ou superior, com acompanhamento qualificado.

A proposição de sistemas de proteção contra quedas de altura está baseado na NR-18 e demais normas técnicas de cálculo estrutural. A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) deverá permanecer junto do projeto.

O projeto não se responsabiliza, portanto, por qualquer problema que poderá ocorrer pela falta de conservação e manutenção e manutenção dos elementos de segurança devendo haver inspeção do responsável técnico (profissional habilitado) e sua liberação para utilização dos elementos aqui projetados, após a conclusão da montagem.

Deverá ser observada constantemente a carga limite para qual o equipamento foi dimensionado, sem ultrapassa-la.

Por fim, como sugestão recomenda-se ao contratante a observar os itens relacionados à construção civil nas normas regulamentadoras NR 18 e NR 35.

10. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Sacres Soluções

ENGENHEIRA RESPONSÁVEL

Juliana Lima dos Santos
Engenheira Mecânica
CREA-SE 2716579938

Juliana Lima dos Santos

JULIANA LIMA DOS SANTOS

CREA 2716579938 (Visto PR: 198516)

Sacres Soluções– Av. Santos Dumont, n. 1267, SL 702/703. CEP 60150-160. Fortaleza – CE

www.sacressolucoes.com.br Contato: 85 9.8517-2092 - aliceneta@sacressolucoes.com.br.