



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - SISTEMA DE PROTEÇÃO PARA TRABALHO EM ALTURA

1. OBJETO

Especificação técnica para **PROJETO, FORNECIMENTO DE MATERIAL E INSTALAÇÃO DE MEIOS DE ACESSO E SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDA (SPCQ) PARA ACESSO AO TELHADO**, a serem instalados **provisoriamente** no Instituto Estadual de Educação Olavo Bilac, situado na cidade de Santa Maria/RS, os quais serão utilizados para substituição da cobertura e estabilização estrutural da mesma.

2. JUSTIFICATIVA

De acordo com a NR 35, do Ministério do Trabalho e Emprego, em seu item 35.1.2 - Considera-se trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda.

Considerando que o local de intervenção se caracteriza como telhado e está acima de 02 (dois) metros do nível do solo, torne-se **OBRIGATÓRIO**, o uso de dispositivos de segurança para trabalho em altura.

3. LEGISLAÇÃO

Para o correto dimensionamento e projeto dos meios de acesso e sistemas de proteção contra quedas (SPCQ), devem ser cumpridas as diretrizes e especificações mencionadas nas respectivas normas e leis vigentes.

4. DOCUMENTAÇÃO OBRIGATÓRIA

O quadro 01 apresenta a relação da documentação a ser, **obrigatoriamente**, mantidas no canteiro de obras, ficando disponíveis para a fiscalização tanto do fiscal de obras, quanto para a fiscalização voltada à Segurança do Trabalho.

Quadro 01 - Documentação

Documentos	Descrição	Prazo
Projeto	Plantas baixas e cortes do sistema de proteção contra quedas, bem como, detalhes de fabricação deles.	Antes do início das atividades.
Memorial de Cálculo	Memorial de cálculo dos componentes dos sistemas de proteção contra quedas, bem como, projeto de execução e instalação.	Antes do início das atividades.



Documentação Segurança do Trabalho	A empresa deverá apresentar certificação de qualificação e habilitação da equipe que executara o trabalho em altura.	Antes do início das atividades.
Laudo técnico	A empresa deverá emitir laudo técnico de montagem e execução dos sistemas de proteção contra quedas.	Antes do início das atividades.
ART (Anotação de Responsabilidade Técnica)	A empresa deverá apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica registrada ao projeto e execução da instalação.	Antes do início das atividades.

Obs.: Deverá ser confeccionado o memorial descritivo de todos os componentes do sistema, desde o projeto da linha de vida em específico, bem como, seus respectivos componentes.

5. PLANO/PROCEDIMENTO DE TRABALHO

A empresa contratada deverá possuir Plano / Procedimento de trabalho com descrição das etapas de execução da atividade, de modo a atender os requisitos técnicos e de segurança do trabalho, através da abordagem dos seguintes itens:

- A) Plano de Resgate/Procedimento de Segurança para emergências. Todo e qualquer incidente relacionado ao trabalho, deverão ser relatados dentro de 24 horas através de documento elaborado pelo responsável técnico de execução;
- B) Avaliação e análise de riscos com o intuito de identificar e mensurar os principais riscos existentes (APR – Análise Preliminar de Riscos);
- C) Definição de planos de ação e medidas de prevenção a fim de mitigar e/ou eliminar os riscos identificados na análise prévia do item anterior;
- D) Diálogos de Segurança com a equipe de execução antes do início da atividade a fim de apontar e debater sobre riscos existentes e medidas de prevenção. Deverá ser registrado e assinado pelos envolvidos através de ata ou outro documento similar;
- E) Procedimento para prevenção e combate contra incêndios;
- F) Definição do sistema de prevenção contra quedas contemplando planejamento da atividade, procedimento operacional, avaliação e inspeção do sistema escolhido;
- G) Inspeção prévia de todos os dispositivos e equipamentos que serão utilizados na operação, desde dispositivos de segurança (EPI's e EPC's), bem como, dispositivos de comunicação, ferramental de trabalho, equipamentos de movimentação de cargas e seus respectivos auxiliares. As inspeções devem ser documentadas e mantidas no local do serviço;
- H) Verificação prévia das condições climáticas antes do início das atividades. Em caso de chuva, relâmpagos, raios visíveis e/ou ventos superiores a 35 km/h, as operações devem ser interrompidas;



- I) Isolamento de área adjacente a atividade acompanhado de comunicação prévia dos envolvidos. Durante a suspensão e movimentação de cargas, não deverá ter presença de executantes sob a área específica.
- J) Para acessos próximos a linhas elétrica de média tensão onde não seja possível o cumprimento do distanciamento mínimo de segurança (conforme NR-10), deverá ser previamente informado e solicitado a concessionária, o desligamento provisório para que seja possível acessar o local;
- K) Todas as etapas do trabalho deverão ser feitas na presença de Supervisão Técnica (R.T);
- L) A equipe que irá acessar o telhado, deverá ser composta minimamente por dois profissionais, além da presença da supervisão constante;
- M) Para os equipamentos de movimentação de cargas e/ou pessoas, os mesmos deverão possuir capacidade de carga compatível, bem como, deverão ser patolados em local rígido e nivelado. Os equipamentos de movimentação deverão possuir comprovação de planos de manutenção atualizado e comprovação de inspeção periódica.

OBS: Os relatórios e documentos mencionados acima deverão ser elaborados por PLH (Profissional Legalmente Habilitado) na área de Segurança do Trabalho e deverá ser feita mediante Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

6. REQUISITOS TÉCNICOS

As empresas contratadas, por meio do projetista, deverão cumprir rigorosamente as premissas e exigências especificadas pelas normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho (MTE). De acordo com as atividades a serem executadas, deverão enquadrar-se conforme necessidades e especificidades requeridas de acordo com o risco identificado.

O projeto técnico deverá conter:

- (1) Os meios de acesso dos trabalhadores aos postos de trabalho;
- (2) O sistema de proteção contra quedas do trabalhador;
- (3) Definição de plataforma / bandejas de proteção e acessórios, se necessários;
- (4) A qualificação da equipe de execução.

7. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS

7.1. Meio de acesso ao telhado

O acesso dos trabalhadores ao telhado poderá ser dado por:

- Andaimas tubulares, ou;
- Escadas.

7.1.1 Andaimas tubulares

Deverá ser observado o descrito na NR 18, NR 35 e ABNT NBR 6494/1990.



- Podem ser metálicos ou de madeira;
- Acesso por meio de escada incorporada;
- Ter os montantes apoiados sobre bases capazes de resistir às cargas transmitidas, e compatíveis com a resistência do solo;
- Possuir sistema guarda-corpo e rodapé, inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro, com exceção ao lado da face de trabalho;
- A estrutura deve ser convenientemente contraventada e ancorada ou estaiada, obtendo-se ausência total de oscilações;
- A frequência dessas amarrações para os andaimes de fachada deve ser de no mínimo uma para cada 36,00 m², distando entre si no máximo 6,00 m em ambas as direções;
- As plataformas de serviço nos andaimes devem ter uma largura mínima de 0,60 m com altura livre mínima de 1,75 m;
- Não poderá ter a sua altura maior que quatro vezes a menor dimensão da base.
- Os andaimes móveis devem prever que o sistema utilizado na movimentação do conjunto (rodízios ou similares) resista a pelo menos uma vez e meia o peso médio do andaime com sobrecargas. No caso de rodízios, estes não podem ser de diâmetro menor que 0,13 m, e devem ser providos de trava.

7.1.2. Escadas portáteis/móveis.

As escadas portáteis devem:

- a) ter espaçamento uniforme entre os degraus de 0,25 m (vinte e cinco centímetros) a 0,3 m (trinta centímetros);
- b) ser dotadas de degraus antiderrapantes;
- c) ser apoiadas em piso resistente;
- d) ser fixadas em seus apoios ou possuir dispositivo que impeça seu escorregamento.

8. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDA

Para a proteção dos trabalhadores é necessário a instalação de dispositivos que forneçam segurança ao trabalhador e que impeçam sua queda ao realizar as atividades.

A norma vigente 16489 através do item 5.2.3 estabelece todos os tipos de sistemas de trabalho em altura a serem considerados. Essa definição caberá ao PLH (Profissional Legalmente Habilitado) responsável pelo estudo e projeto do sistema de proteção.

OBS: O sistema de dispositivos que irão compor o sistema de proteção contra a queda dos trabalhadores é de inteira responsabilidade da empresa contratada.

Os quantitativos estão listados, como forma sugestiva, no memorial descritivo.

8.1 PROJETO

A empresa contratada deverá seguir as normas brasileiras de regulamentação e projetar



o SPIQ (Sistema de Proteção Individual de Quedas) para a linha de vida horizontal sobre o telhado da edificação. De acordo com a configuração construtiva, recomenda-se a linha de vida horizontal (LVH) para a circulação ao longo da cobertura do telhado. Conforme norma vigente, o sistema deverá atender as normativas NBR 16325 1 e 2.

8.2 Croqui / Desenhos

Deverão ser elaborados e apresentados os croquis das linhas de vidas a serem instaladas, com a disposição dos pontos de ancoragens e pontos intermediários, bem como características técnicas referentes ao sistema de proteção de queda.

O projetista deverá avaliar a melhor disposição a fim de atender a área total da cobertura.

ID	Trecho	Nº Vãos	Comprimento total	Diâmetro cabo	Tensão Atuante	F.S	ZQL
1	1-2	1	6,5 m	XX mm	XX kgf	XX	XX m
2	2-3	1	6,5 m	XX mm	XX kgf	XX	XX m

Quadro 02 - Modelo Características Técnicas LVH

8.3 Memorial de Cálculo

Deverão ser apresentados memorial de cálculo detalhado para definição dos principais parâmetros de cada trecho da linha de vida, tais como: diâmetro do cabo de aço, fator de segurança da linha de vida, flechas de deformação, tensões nos pontos de ancoragens, zona de queda livre e outras características técnicas relevantes para o projeto.

Quadro 03 - Memorial de Cálculo - Linhas de Vida Horizontal (modelo)

DADOS DE ENTRADA		
Peso do corpo(m)	100	kg
Vão(L) - 2 vãos	6,5	m
Diâmetro do cabo (d)	9,53	mm
Força de ruptura do cabo (Fu)	6100	kgf
Número de pessoas (n)	2	n
Comprimento do talabarte (a)	1	m
Comprimento abs estendido (c)		m
Uso de trava queda retrátil (A1)		m
Espaço de frenagem do trava-quedas retrátil (B1)		m
Distância posição recolhida a posição de trabalho (b1)		m
FORÇA CABO-INTERAÇÃO	3200	kgf
CÁLCULOS		
Flecha (%)	0,03	
Comprimento do cabo C 3% (d1)	6516	mm
DI alongamento cabo (AL) (d2)	58	mm
Flecha inicial parabólica (f1)	195	mm
Flecha inicial cabo reto (f2)	225	mm
Flecha total carga dinâmica (f3)	491	mm
Distancia de frenagem	266	mm
Carga do corpo (P)	700	kgf
Força no cabo (T1)	2344	kgf
Força admissível (fadm)	2440	kgf
Número de pessoas (n)	2	n
Hmincabo/piso-talabarte (ZLQ1)	4	m
Hmincabo/piso-trava-quedas (ZLQ2)	3	m
Dist.piso trab/piso abaixo p/trava-quedas(Hp)	1	m
Coeficiente de utilização do cabo	96	%
FATOR DE SERVIÇO DO CABO (RISCO)	2,1	OK



8.4 Cabos de Aço

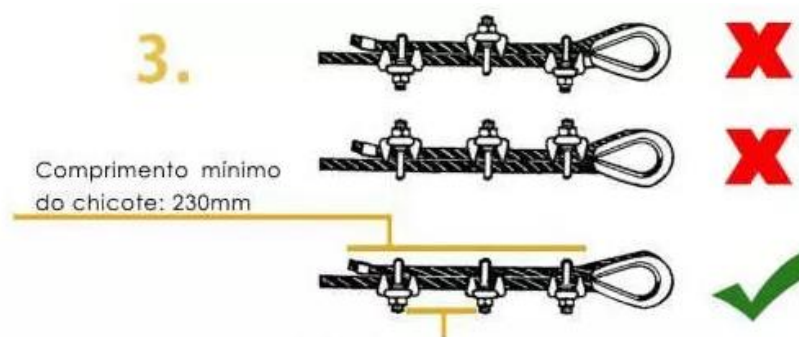
Para especificação do cabo de aço, deverá ser utilizada as normas vigentes ABNT NBR 2408 que abrange projeto e dimensionamento dos cabos, bem como, norma referente aos dispositivos de fixação e acessórios correspondentes que estão contemplados na ABNT NBR 11098 e ABNT NBR 11099. Além disso, o projetista deverá apresentar configuração dos dispositivos de montagem e demais acessórios de segurança utilizados no sistema de movimentação como grampos (clips), esticadores, manilhas, sapatilhas e outros.

Os cabos de aço devem apresentar $F.S > 2$ e apresentar carga de ruptura equivalente a, no mínimo, 5 vezes a carga máxima de trabalho a que estiverem sujeitos a resistência à tração de seus fios, no mínimo, 160 kgf/cm². Após a definição do diâmetro do cabo de aço a ser utilizado, o projetista também deverá prever o dispositivo de segurança (talabarte, trava quedas e/ou outros) que serão utilizados pelos executantes durante os acessos ao SPIQ.

8.5 Fixação do cabo de aço no ponto de ancoragem

A fixação do cabo de aço no ponto de ancoragem deve-se dar pelas seguintes características mínimas:

- Mínimo de 3 (três) grapos;
- Comprimento do chicote de mínimo de 230 mm.
- Espaçamento máximo entre cada grampo de 57 mm.



8.6 Pontos de Ancoragem

Em relação aos coeficientes de segurança, recomenda-se que o projetista siga os quesitos das normas EN795 e NBR 16325-2, considerando a linha de vida (cabo de aço) com Fator de Segurança $F.S > 2$, a linha de restrição de queda com $F.S > 3$ e para o ponto de ancoragem pode variar dependendo do substrato sendo orientado pelas normas apontadas neste documento. A partir dos parâmetros definidos previamente e tomando-se como referências os limites e tolerâncias dispostos nas respectivas normas vigentes, o projetista deverá definir as características e formas construtivas dos pontos de ancoragem e pontos intermediários, devendo apresentar desenhos com detalhamento de fabricação com dimensional, simulação de tensões e seus respectivos dispositivos de fixação.

O projetista deverá apresentar análise estrutural contemplando as tensões atuantes nos



principais pontos ou memorial descritivo contemplando a análise em questão.

O projetista deverá sempre priorizar pontos de ancoragem que proporcionem Fator de Queda inferior a 1, ou seja, a razão entre a distância que o trabalhador percorreria na queda e o comprimento do equipamento que irá detê-lo deverá preferencialmente ser inferior a 1. Em casos em que não seja possível, deverá ser utilizado absorvedores de energia a fim de garantir que a força de impacto não ultrapasse a força de 6 KN.

Os pontos de ancoragem da corda de trabalho e da corda de segurança devem ser independentes para que se estabeleça a redundância de segurança. Entretanto as duas ancoragens podem ser ligadas uma a outra para segurança adicional

9. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

Além do projeto e especificação do sistema de proteção contra quedas, o projetista deverá especificar os EPI's (Equipamento de Proteção Individual) compatíveis com os sistemas escolhidos, devendo apresentar Certificado de Aprovação (CA) válido e, obrigatoriamente, obedecer o disposto na Norma Regulamentadora (NR) 06 – Equipamento de Proteção Individual.

10. INSPEÇÃO / MANUTENÇÃO PERIÓDICA

Além da concepção e execução do projeto, o projetista da empresa contratada deverá cumprir as diretrizes dispostas no Anexo A da NBR 16325-2 no que tange às recomendações e documentação da instalação, bem como, quesitos para inspeções periódicas das instalações.

As inspeções devem ser executadas em todos os componentes existentes da instalação com periodicidade mínima de 1 vez ao ano e deve seguir rigorosamente o item A.4 da respectiva norma citada.

07 de maio de 2024

Documento assinado digitalmente
gov.br NATIELI LUISA TORCHETTO
Data: 07/05/2024 21:23:22-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Natieli Luísa Torchetto
Engenheira em Segurança do Trabalho
ID 4872746/01
8ª CROP – Santa Maria