

EDITAL 003/2021

Processo Administrativo 003/2021 (PA/INDSH/CIIR)

CHAMAMENTO PÚBLICO PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE TERCEIROS POR PESSOAS JURÍDICAS REGULARMENTE CONSTITUÍDAS

Em cumprimento aos princípios da administração pública aplicáveis às Organizações Sociais no tocante às contratações de terceiros, e em atendimento às recomendações do Tribunal de Contas do Estado do Pará, o INDSH – Instituto Nacional de Desenvolvimento Social e Humano torna público o presente Edital para convocação de possíveis interessados para prestação de serviços, conforme condições que especifica.

I. OBJETO

1. Contratação de empresa para **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO DE LINHA DE VIDA NOS BLOCOS A,B,C,D e CAPELA** conforme NORMA REGULADORA NR-35 e projeto de Linha de Vida contido no anexo III deste edital, para atendimento da demanda do **Centro Integrado de Inclusão e Reabilitação - CIIR**, no âmbito do Contrato de Gestão nº 002/SESPA/2017, mantido entre o INDSH – Instituto Nacional de Desenvolvimento Social e Humano e o Governo do Estado do Pará, por intermédio da Secretaria de Estado de Saúde Pública do Pará –SESPA.

II. JUSTIFICATIVA DA CONTRATAÇÃO

2. Tendo em vista a necessidade de reparos físicos externos nos telhados dos blocos A,B,C,D E CAPELA existentes no Centro Integrado de Inclusão e Reabilitação - CIIR e levando em consideração a NR35 que prevê, que sempre que uma atividade em altura maior ou igual a 2 (dois) metros não puder ser evitada, é obrigatória a utilização de sistemas contra quedas adequados. Por esse motivo, faz-se necessário a contratação de empresa especializada na instalação de linha de vida.

III. LOCAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

3. Centro Integrado de Inclusão e Reabilitação - CIIR, localizado na Avenida Arthur Bernardes, 1000, Barreiro – Belém/PA – CEP 66.117-005.

IV. DATA E LOCAL PARA ENTREGA DAS PROPOSTAS TÉCNICA E DE PREÇOS

4. As propostas de prestação de serviços, deverão ser entregues ao Assistente de Contratos Sr. **Paulo Roberto Lira Guterres**, através do endereço de e-mail: contratos.ciir@indsh.org.br, com o título: **“PROCESSO DE CONTRATAÇÃO 003/2021”**.
5. As propostas financeiras necessitam estar em conformidade com o estipulado no Anexo I deste Edital de Chamamento Público.
6. Data limite para recebimento de equipe técnica das empresas interessadas, considerando as necessidades do CENTRO INTEGRADO DE INCLUSÃO E REABILITAÇÃO: **08/07/2021**.
7. Data limite para recebimento das propostas, considerando as necessidades do CENTRO INTEGRADO DE INCLUSÃO E REABILITAÇÃO: **19/07/2021**.

V. CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

8. Não poderão participar do presente processo, em consagração ao princípio da moralidade e impessoalidade, empresas que: (I) possuam em seu quadro societário pessoas que mantenham vínculo com o INDSH ou da filial onde o serviço será prestado, (II) possuam em seu quadro societário servidores públicos vinculados a Secretaria de Saúde do Estado do Pará (SESPA).

VI. DOCUMENTAÇÃO

9. As empresas interessadas em participar do presente processo de seleção deverão apresentar os documentos relacionados no ANEXO II, sob pena de não serem aceitas.

VII. PROPOSTAS TÉCNICAS E DE PREÇOS

10. As propostas de prestação de serviços deverão contemplar as atividades descritas no item I deste edital, podendo o proponente indicar os diferenciais que pretende oferecer.
11. As propostas de preços deverão seguir as orientações do ANEXO I deste edital.

VIII. AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS

12. Os documentos e a proposta de prestação de serviços entregues pelos interessados serão analisados pelo Departamento de Contratos, pela Diretoria Executiva e Gerência Administrativa e Financeira do CENTRO INTEGRADO DE INCLUSÃO E REABILITAÇÃO - CIIR em reuniões internas.
13. O resultado da seleção será divulgado em até 07 (sete) dias após o prazo estabelecido na cláusula 6, item IV, considerando a necessidade da contratação do CENTRO INTEGRADO DE INCLUSÃO E REABILITAÇÃO - CIIR.
14. Após as avaliações os detentores das melhores propostas serão convocados para assinatura do contrato.
15. Durante a avaliação das propostas poderá ser solicitado esclarecimentos sobre a prestação de serviços e/ou documentos complementares, inclusive documentos faltantes a fim de garantir a melhor escolha.
16. Na hipótese de apresentação de propostas de preços acima dos valores orçados para os serviços que se pretende contratar, a Diretoria e o Departamento de Contratos e Documentos Legais do CENTRO INTEGRADO DE INCLUSÃO E REABILITAÇÃO – CIIR poderão convocar novos possíveis fornecedores, reabrindo-se, conseqüentemente, prazo para apresentação das propostas a ser divulgado no “mural de transparência” do INDSH.

IX. DESEMPATE

17. Havendo empate nos preços entre as propostas selecionadas, a diretoria e Gerência responsáveis pela avaliação adotarão como critério de desempate a MELHOR TÉCNICA comprovada pelos

profissionais destacados para prestação dos serviços (tempo de formação profissional e cursos de especialização, bem como outros itens que forem comprovados, a ser devidamente justificado pela equipe avaliadora).

18. Caso o empate persista, os proponentes serão convocados para negociação dos serviços e preços propostos, tonando-se vencedor aquele que oferecer o melhor preço.

X. ANEXOS DO EDITAL

19. Integram o presente edital os seguintes anexos:

Anexo I	Instruções para apresentação da Proposta de Preços
Anexo II	Relação de documentos mínimos para serem apresentados no ato da assinatura do contrato
Anexo III	Projeto Linha de Vida Complexo CIIR e link p/ acesso ao projeto

ANEXO I

Proposta de Preços

1. A propostas de preços deverão conter os seguintes dados:

1.1 - **APRESENTAÇÃO:** Em papel timbrado contendo razão social completa, CNPJ/MF, impressa, datada, assinada e identificada (nome e cargo), sem emendas, rasuras ou entrelinhas, em 01 (uma) via.

1.2 - **VALIDADE:** deverá ter validade de no mínimo 30 (trinta) dias, a contar da sua apresentação.

1.3 - **VALORES:** deverá haver indicação do valor global para a prestação dos serviços, em moeda corrente nacional, expressos em algarismos (duas casas decimais após a vírgula), sem acréscimos.

1.4 - **ESPECIFICAÇÃO:** Na proposta deverá ser mencionada a especificação completa dos serviços a serem contratados, bem como comprovações de regularidade da empresa, conforme disposto no Anexo II.

1.5 – **INÍCIO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS:** A prestação dos serviços deverá ser iniciada junto ao CIIR no prazo de 20 dias corridos a contar da assinatura do contrato.

1.6 – **PRAZO – EXECUÇÃO POR BLOCO:** Descrever o prazo de execução do projeto em cada bloco.

1.7 – **TEMPO GARANTIA DO SERVIÇO EXECUTADO**

2. Serão desclassificadas as propostas que não atenderem às especificações e exigências do presente Edital e de seus Anexos e que apresentem omissões, irregularidades ou defeitos capazes de dificultar o julgamento.

ANEXO II

Relação de documentos a serem apresentados no ato da assinatura do contrato

	DOCUMENTOS
1	Cópia autenticada do contrato social e alterações
2	Certidão específica expedida pela junta comercial e/ou cartório de pessoa jurídica que atestem alterações contratuais; quando aplicável
3	Alvará da Prefeitura do Município onde se localiza a sede da empresa
4	Auto de Vistoria expedido pelo Corpo de Bombeiros, quando aplicável
5	Licença expedida pela Secretaria do Verde e Meio Ambiente, quando aplicável
6	Licença expedida pela Secretaria Municipal de Saúde - Setor de Vigilância Sanitária, quando aplicável
7	CNPJ com CNAE específico para o serviço que se pretende contratar
8	Certidão de registro da pessoa jurídica no Conselho Profissional de Classe, se for o caso, e Prova de quitação da anuidade
9	Certidão Negativa de Débitos relativos ao FGTS (CRF)
10	Certidão Negativa de Débitos Tributários da União
11	Certidão Negativa de Débitos Tributários Estaduais
12	Certidão Negativa de Débitos Tributários Municipais
13	Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas
14	Certidão do Distribuidor Cível (Falências, Concordatas, Recuperação Judicial)
15	Certidão Negativa Distribuidor da Justiça Federal 1ª instância
16	Comprovante de registro no Conselho da categoria profissional dos sócios que constam como Responsáveis Técnicos
17	Comprovante de pagamento de anuidade do conselho profissional dos sócios.
18	Cópia RG dos sócios
19	Cópia CPF dos sócios
20	Cópia do Título de eleitor e certidão de quitação eleitoral dos sócios
21	Cópia da Carteira profissional expedida pelo conselho da categoria profissional - Exemplo: CRM
22	Cópia do Diploma de nível superior dos sócios (especialmente para serviços médicos)
23	Cópia de Certificado (s) de residência médica e demais especializações dos sócios
24	Cópia comprovante de endereço dos sócios responsáveis

Anexo III

Detalhamento, Especificações Técnicas e Link de acesso ao Projeto

Link <https://we.tl/t-y1mgoSMijs>

Obs: em caso de dificuldade para a visualização do projeto contido no link acima ou dúvidas, entrar em contato com o setor de Coordenação de Apoio, através de e-mail: apoio.ciir@indsh.org.br.

PROJETO: LINHA DE VIDA COMPLEXO CIIR – CENTRO INTEGRADO DE INCLUSÃO E REALIZAÇÃO.

1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS:

a) Para a realização dos cálculos de projeto elegeu-se em cada bloco a linha de vida com maior altura em relação ao solo. Sendo essa considerada a mais desfavorável ao projeto.

b) Os sistemas visam atender aos requisitos da NR 35 (Trabalho em Altura) quanto à segurança dos trabalhadores que atuam em altura superior a 2m do nível do solo.

c) Flecha de balanço da linha de vida apenas aparente.

d) Força de Impacto:

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou a NBR 14629/2010, relativa ao equipamento de proteção individual contra queda de altura – absorvedor de energia. A norma estipula em teste dinâmico de queda, com a utilização de uma massa rígida de 100 kg, que a força máxima de frenagem (F_{max}), as forças de frenagem a que venham atuar não podem exceder 6 kN (600 kgf) e distância total de parada H deve ser $H < (2L1 + 1,75 \text{ m})$, sendo $L1$ o comprimento total do absorvedor de energia, incluindo o talabarte.

Força atuante sobre o trabalhador em queda com cinto de segurança, segundo a norma deve ser inferior a $F < 600 \text{ kgf}$.

Sulowski apresenta uma fórmula aproximada para o cálculo da força máxima de impacto, combinando trabalhos de pesquisa teóricos e dados experimentais.

A equação proposta por Sulowski é

$$F = 9,8 \times m + 4,5 \times \sqrt{(k \times f \times m)} \times \left(\frac{a \times b \times s}{c} \right)$$

Onde:

F = Força de Impacto (N)

m = massa do trabalhador e roupas + massa das ferramentas + massa dos EPI's

K = Modulo da corda (N)

f = Fator de queda (H/L)

H = Altura de queda livre (m)

L = Comprimento do Talabarte (m)

a = Fator de redução do trava quedas

b = Fator de redução do Cinto de Segurança (1)

s = Fator de redução do absorvedor de queda (80% a 70% redução)

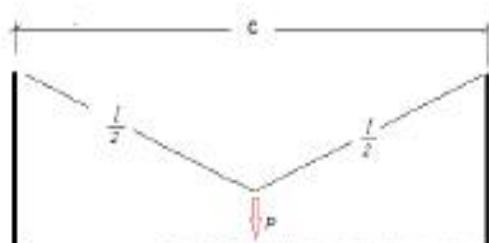
c = Fator de Conversão corpo rígido/ manequim

e) Força de Reação e flecha:

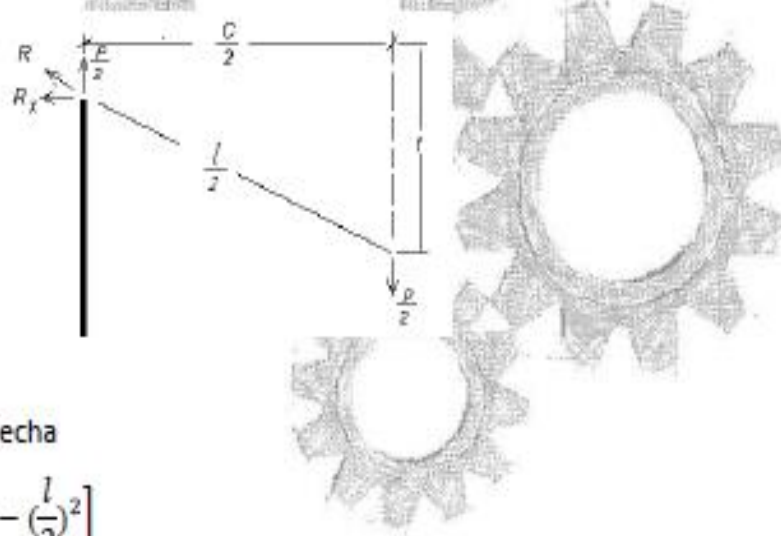
C = Comprimento do vão

L = Comprimento do cabo

F = Flecha



Determinando esforços envolvidos, para tal seccionamos a linha no meio, já que as reações e esforços serão iguais em ambos os lados:



Cálculo da Flecha

$$f = \sqrt{\left(\frac{C}{2}\right)^2 - \left(\frac{l}{2}\right)^2}$$

Força de Reação

$$R = \frac{P \times l}{4 \times f}$$

f) Cabos de Aço:



Convencionalmente os cabos de aço podem ser fabricados em algumas categorias de resistência à tração, a saber:

Plow Steel – Arames com tensão de ruptura de $1570 \text{ N/mm}^2 = 160 \text{ kgf/mm}^2$

Improved Plow Steel – Arames com tensão de ruptura de $1770 \text{ N/mm}^2 = 180 \text{ kgf/mm}^2$

Extra Improved Plow Steel – Arames com tensão de ruptura de $1960 \text{ n/mm}^2 = 200 \text{ kgf/mm}^2$

CABO DE AÇO CLASSE 6x19 - ALMA DE AÇO

	DIÂMETRO		MASSA APROXIMADA (kg/m)	CARGA DE RUPTURA MÍNIMA (tf)	
	mm	pol		IPS	EIPS
 6x19 Seale 1+9+9	3,2	1/8"	0,040	0,65	-
	4,8	3/16"	0,096	1,46	-
	6,4	1/4"	0,142	2,68	-
	8,0	5/16"	0,268	-	4,50
	9,5	3/8"	0,352	-	6,86
	11,5	7/16"	0,519	-	9,30
	13,0	1/2"	0,685	-	12,10
	14,5	9/16"	0,868	-	15,20
	16,0	5/8"	1,058	-	18,70
	19,0	3/4"	1,496	-	26,80
 6x25 Filler 1+6+6+12	22,0	7/8"	2,036	-	36,10
	26,0	1"	2,746	-	47,00
	29,0	1.1/8"	3,447	-	59,00
	32,0	1.1/4"	4,192	-	72,60
	38,0	1.1/2"	6,009	-	103,30
	42,0	1.5/8"	7,120	-	122,00
	45,0	1.3/4"	8,368	-	141,00
	52,0	2"	10,921	-	183,70

2 – CÁLCULOS E ANÁLISE

a) BLOCO "A"

Compreende ao prédio administrativo. Tendo sua estrutura de cobertura em madeira e telha do tipo "colonial". Sua linha de vida mais desfavorável consiste no prédio oeste, pois, possui maior altura de cumeeira.

Cálculo da força de impacto de Queda Livre:

$$F = 9,8 \times m + 4,5 \times \sqrt{(k \times f \times m)} \times \left(\frac{a \times b \times s}{c} \right)$$

Considerando:

Massa m,

=> m = 100 kg (Vide item 1D)

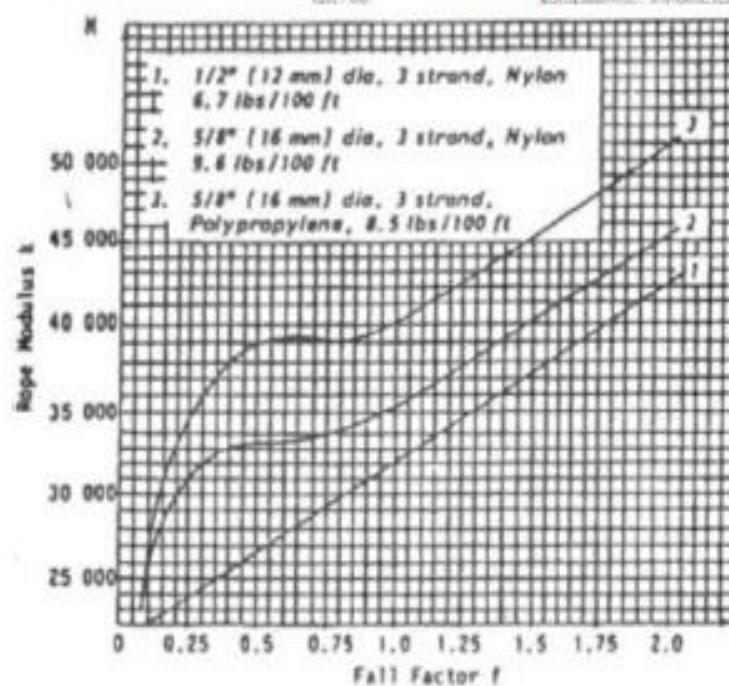
Fator de Queda

f = H/L => Considerando a situação que o trabalhador ficará no máximo no mesmo nível da LV Logo, f = 1.



Módulo da Corda (N)

=> K = 35.000 (considerando corda do talabarte em Nylon de 16 mm). Vide tabela abaixo:



Fator de redução do trava quedas => Usar-se-á tipo inercial com linha de vida de cabo de aço.

Logo, a = 0,7

Fator de redução do Cinto de Segurança => Usar-se-á o dado para o cinto tipo paraquedista.

Logo, b = 0,8

Fator de Redução do Absorvedor de Energia (s) => Usar-se-á o absorvedor tipo Zorba.

Logo, s = 0,7

Fator de Conversão corpo rígido/ manequim => Usar-se-á, C=1, quando um cinto de segurança abdominal é empregado ou quando a distância de queda "h" exceder 2 metros.

Logo, C = 1

$$F = 9,8 \times 100 + 4,5 \times \sqrt{(35.000 \times 1 \times 100)} \times \left(\frac{0,7 \times 0,8 \times 0,7}{1} \right)$$

$$F = 980 + 4,5 \times 1.870,82 \times (0,392)$$

$$F = 980 + 3.299,95$$

$$F = 4.279,95 \text{ N}, \text{ sendo } 1\text{N} = 0,10197 \text{ Kgf}$$

$$F = 436,42 \text{ kgf}$$

Considerando que dois trabalhadores poderão utilizar a linha de vida simultaneamente,

Logo, $F = 436,42 \times 2 \Rightarrow$ $F = 872,84 \text{ kgf}$ Será a força peso exercida pelo impacto.

*Observação – Esta linha precisará de absorvedor de energia na linha.

Cálculo da Flecha na linha de vida

$$f = \sqrt{\left[\left(\frac{C}{2}\right)^2 - \left(\frac{l}{2}\right)^2\right]}$$

Onde,

C = 6 (Comprimento do Vão)

L = 6,06 (comprimento do cabo)

$$f = \sqrt{\left[\left(\frac{6,06}{2}\right)^2 - \left(\frac{6}{2}\right)^2\right]}$$

$$f = \sqrt{[(3,03)^2 - (3)^2]}$$

$$f = 0,42$$

Cálculo da Força de Reação

$$R = \frac{P \times l}{4 \times f}$$

Onde, P = 872,84 kgf; L = 6,06m; f = 0,42

$$R = \frac{872,84 \times 6,06}{4 \times 0,42}$$

Logo, $R = 3.148,45 \text{ kgf}$

A NR 18 item 18.16.2.1 – Estabelece que os cabos de aço devam ter carga de ruptura equivalente a, no mínimo, 5 (cinco) vezes a carga máxima de trabalho a que estiverem sujeitos e resistência à tração de seus fios de, no mínimo, 160 kgf/mm² (cento e sessenta quilogramas-força por milímetro quadrado).

Então, o cabo de aço deve ter tensão de ruptura maior que 15.742,29kgf e ser construído com arames classe Plow Steel ou superior.

Assim, escolhemos para a linha de vida do bloco A (complexo administrativo) um cabo de aço com alma de aço – 6×19 Seale com diâmetro de 16mm (5/8”) e carga de ruptura de 18.700kgf e massa aproximada de 1,065kg/m.

b) BLOCO “B”

O bloco B possui sua estrutura de cobertura em estrutura metálica e telha do tipo “sanduiche”. Sua linha de vida mais desfavorável consiste na linha central.

Cálculo da força de impacto de QL:

$$F = 9,8 \times m + 4,5 \times \sqrt{(k \times f \times m) \times \left(\frac{a \times b \times s}{c}\right)}$$

Considerando que os parâmetros empregados serão os mesmo para o bloco A,

Logo,

$$F = 4.279,95 \text{ N}, \text{ sendo } 1\text{N} = 0,10197 \text{ Kgf}$$

$$F = 436,42 \text{ kgf}$$

Considerando que dois trabalhadores poderão utilizar a linha de vida simultaneamente,

Logo, $F = 436,42 \times 2 \Rightarrow F = 872,84 \text{ kgf}$ Será a força peso exercida pelo impacto.

*Observação – Esta linha precisará de absorvedor de energia na linha.

Cálculo da Flecha na linha de vida

$$f = \sqrt{\left(\frac{C}{2}\right)^2 - \left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

Onde,

C = 54 (Comprimento do Vão)

L = 54,54 (comprimento do Cabo)

$$f = \sqrt{\left[\left(\frac{54,54}{2}\right)^2 - \left(\frac{54}{2}\right)^2\right]}$$

$$f = 3,82$$

Cálculo da Força de Reação

$$R = \frac{P \times l}{4 \times f}$$

Onde, P = 872,84 kgf; L = 54,54m; f = 3,82

$$R = \frac{872,84 \times 54,54}{4 \times 3,82}$$

Logo, R = 3.115,49 kgf

A NR 18 item 18.16.2.1 – Estabelece que os cabos de aço devam ter carga de ruptura equivalente a, no mínimo, 5 (cinco) vezes a carga máxima de trabalho a que estiverem sujeitos e resistência à tração de seus fios de, no mínimo, 160 kgf/mm² (cento e sessenta quilogramas-força por milímetro quadrado).

Então, o cabo de aço deve ter tensão de ruptura maior que 15.577,45kgf e ser construído com arames classe Plow Steel ou superior.

Assim, escolhemos para a linha de vida do bloco A (complexo administrativo) um cabo de aço com alma de aço – 6×19 Seale com diâmetro de 16mm (5/8") e carga de ruptura de 18.700kgf e massa aproximada de 1,065kg/m.

c) BLOCO "C"

O Bloco C possui sua estrutura de cobertura em estrutura metálica e telha do tipo "sanduiche". Sua linha de vida mais desfavorável consiste na linha central.

Cálculo da força de impacto de QL:

$$F = 9,8 \times m + 4,5 \times \sqrt{(k \times f \times m)} \times \left(\frac{a \times b \times s}{c}\right)$$

Considerando que os parâmetros empregados serão os mesmo para os blocos anteriores,

Logo,

$$F = 4.279,95 N, \text{ sendo } 1N = 0,10197 \text{ Kgf}$$

$$F = 436,42 \text{ kgf}$$

Considerando que dois trabalhadores poderão utilizar a linha de vida simultaneamente,
Logo, $F = 436,42 \times 2 \Rightarrow$ **$F = 872,84 \text{ kgf}$** Será a força peso exercida pelo impacto de QL.

*Observação – Esta linha precisará de absorvedor de energia na linha.

Cálculo da Flecha na linha de vida

$$f = \sqrt{\left[\left(\frac{C}{2}\right)^2 - \left(\frac{l}{2}\right)^2\right]}$$

Onde,

C = 68 (Comprimento do Vão)

L = 68,68 (comprimento do Cabo)

$$f = \sqrt{\left[\left(\frac{68,68}{2}\right)^2 - \left(\frac{68}{2}\right)^2\right]}$$

$$f = 4,82$$

Cálculo da Força de Reação

$$R = \frac{P \times l}{4 \times f}$$

Onde, P = 872,84 kgf; L = 68,68m; f = 4,82

$$R = \frac{872,84 \times 68,68}{4 \times 4,82}$$

Logo, R = 3.109,26 kgf

A NR 18 item 18.16.2.1 – Estabelece que os cabos de aço devam ter carga de ruptura equivalente a, no mínimo, 5 (cinco) vezes a carga máxima de trabalho a que estiverem sujeitos e resistência à tração de seus fios de, no mínimo, 160 kgf/mm² (cento e sessenta quilogramas-força por milímetro quadrado).

Então, o cabo de aço deve ter tensão de ruptura maior que 15.546,33kgf e ser construído com arames classe Plow Steel ou superior.

Assim, escolhemos para a linha de vida do bloco A (complexo administrativo) um cabo de aço com alma de aço – 6×19 Seale com diâmetro de 16mm (5/8”) e carga de ruptura de 18.700kgf e massa aproximada de 1,065kg/m.

d) BLOCO "D"

O Bloco D possui sua estrutura de cobertura em estrutura metálica e telha do tipo "sanduiche". Sua linha de vida mais desfavorável consiste na linha central.

Cálculo da força de impacto de QL:

$$F = 9,8 \times m + 4,5 \times \sqrt{(k \times f \times m)} \times \left(\frac{a \times b \times s}{c} \right)$$

Considerando que os parâmetros empregados serão os mesmo para os blocos anteriores,

Logo,

$$F = 4.279,95 \text{ N, sendo } 1\text{N} = 0,10197 \text{ Kgf}$$

$$F = 436,42 \text{ kgf}$$

Considerando que dois trabalhadores poderão utilizar a linha de vida simultaneamente,

Logo, $F = 436,42 \times 2 \Rightarrow$ $F = 872,84 \text{ kgf}$ Será a força peso exercida pelo impacto de QL.

*Observação – Esta linha precisará de absorvedor de energia na linha.

Cálculo da Flecha na linha de vida

$$f = \sqrt{\left[\left(\frac{C}{2} \right)^2 - \left(\frac{L}{2} \right)^2 \right]}$$

Onde,

C = 42 (Comprimento do Vão)

L = 42,42 (comprimento do Cabo)

$$f = \sqrt{\left[\left(\frac{42,42}{2} \right)^2 - \left(\frac{42}{2} \right)^2 \right]}$$

$$f = 2,97$$

Cálculo da Força de Reação

$$R = \frac{P \times l}{4 \times f}$$

Onde, P = 872,84 kgf; L = 42,42m; f = 2,97

$$R = \frac{872,84 \times 42,42}{4 \times 2,97}$$

Logo, R = 3.116,65 kgf

A NR 18 item 18.16.2.1 – Estabelece que os cabos de aço devam ter carga de ruptura equivalente a, no mínimo, 5 (cinco) vezes a carga máxima de trabalho a que estiverem sujeitos e resistência à tração de seus fios de, no mínimo, 160 kgf/mm² (cento e sessenta quilogramas-força por milímetro quadrado).

Então, o cabo de aço deve ter tensão de ruptura maior que 15.583,27kgf e ser construído com arames classe Plow Steel ou superior.

Assim, escolhemos para a linha de vida do bloco A (complexo administrativo) um cabo de aço com alma de aço – 6×19 Seale com diâmetro de 16mm (5/8”) e carga de ruptura de 18.700kgf e massa aproximada de 1,065kg/m.

e) CAPELA

A Capela possui sua estrutura de cobertura em estrutura metálica e telha do tipo “sanduiche” com eixo central em vidro. Sua linha de vida mais desfavorável consiste nas linhas próximas centro.

Cálculo da força de impacto de QL

$$F = 9,8 \times m + 4,5 \times \sqrt{(k \times f \times m) \times \left(\frac{a \times b \times s}{c}\right)}$$

Considerando que os parâmetros empregados serão os mesmo para os blocos anteriores,
Logo,

$$F = 4.279,95 N, \text{ sendo } 1N = 0,10197 \text{ Kgf}$$

$$F = 436,42 \text{ kgf}$$

Considerando que dois trabalhadores poderão utilizar a linha de vida simultaneamente,

Logo, $F = 436,42 \times 2 \Rightarrow$ $F = 872,84 \text{ kgf}$ Será a força peso exercida pelo impacto de QL.

*Observação – Esta linha precisará de absorvedor de energia na linha.

Cálculo da Flecha na linha de vida

$$f = \sqrt{\left[\left(\frac{C}{2}\right)^2 - \left(\frac{L}{2}\right)^2\right]}$$

Onde,

C = 32 (Comprimento do Vão)

L = 32,32 (comprimento do Cabo)

$$f = \sqrt{\left[\left(\frac{32,32}{2}\right)^2 - \left(\frac{32}{2}\right)^2\right]}$$

$$f = 2,26$$

Cálculo da Força de Reação

$$R = \frac{P \times l}{4 \times f}$$

Onde, P = 872,84 kgf; L = 32,32m; f = 2,26

$$R = \frac{872,84 \times 32,32}{4 \times 2,26}$$

Logo, R = 3.120,59 kgf

A NR 18 item 18.16.2.1 – Estabelece que os cabos de aços devam ter carga de ruptura equivalente a, no mínimo, 5 (cinco) vezes a carga máxima de trabalho a que estiverem sujeitos e resistência à tração de seus fios de, no mínimo, 160 kgf/mm² (cento e sessenta quilogramas-força por milímetro quadrado).

Então, o cabo de aço deve ter tensão de ruptura maior que 15.602,29kgf e ser construído com arames classe Plow Steel ou superior.

Assim, escolhemos para a linha de vida do bloco A (complexo administrativo) um cabo de aço com alma de aço – 6×19 Seale com diâmetro de 16mm (5/8”) e carga de ruptura de 18.700kgf e massa aproximada de 1,065kg/m

Atenciosamente,

3) CONSIDERAÇÕES FINAIS

- a) Os cabos de aços deverão ser do tipo encapados ou inox para maior durabilidade.
- b) Os chumbadores deverão ser do tipo chumbador WB de 5/8” e carga cisalhante mín. de 5.494kgf do fabricante Walsywa ou similar. (Não usar chumbador com capa)
- c) No prédio da capela, usar-se-á, chumbadores especificados no item b em conjunto com argola de içamento com rosca compatível como o elemento de ancoragem para a linha de vida.
- d) Em todos os locais onde usar-se-á, chumbadores. O furo na base de fixação deverá ser preenchido com adesivo Sikadur® 32.
- e) No prédio administrativo onde a estrutura de telhado é em madeira para fixação do suporte; Usar-se-á, Parafuso Sextavado rosca soberba de ½” classe 8.8 (mínima).
- f) Para fixação dos suportes da LV no telhado (telhas sanduiches), utilizar parafuso autobrocante 12 x 2” com vedação. Usar vedação entre o suporte e o telhado. (Adequar parafusos a eventuais incompatibilidades com telhas).
- g) Utilizar para fixação da escada marinheiro nos prédios. Usar-se-á, chumbadores conforme item “b”.