

Anexo B (normativo)

Equipamentos e requisitos para manuseio, armazenagem e transporte de postes de concreto armado e protendido

B.1 Princípio

Este Anexo apresenta os equipamentos e os requisitos para manuseio, armazenagem e transporte de postes de concreto, de seção circular, retangular, quadrada ou duplo *T*, destinados ao suporte de redes aéreas urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica e ramais de ligação.

B.2 Equipamentos

B.2.1 Cinta polimérica para elevação de carga

A cinta polimérica para elevação de carga deve atender aos requisitos da ABNT NBR 15637-2, seguindo o aspecto geral dado na Figura B.1.

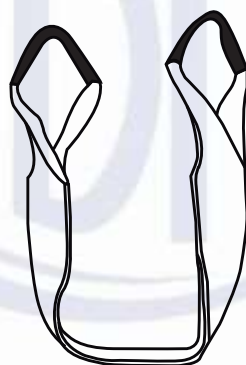


Figura B.1 – Cinta polimérica para elevação de carga

B.2.2 Garras pantográficas

As garras pantográficas são os equipamentos mais indicados para movimentação de postes (ver Figura B.2), por serem práticas e seguras para o manuseio interno e externo, empilhamento, carga e descarga de carretas, possibilitando trabalhar com os postes na posição horizontal e, em condições especiais, transportar mais de um poste por vez.

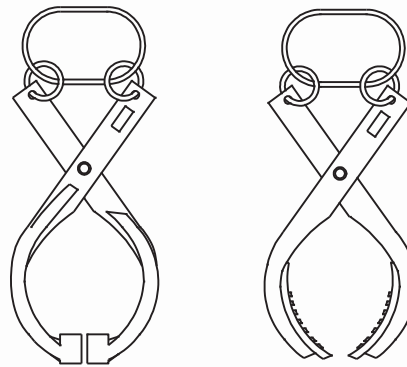
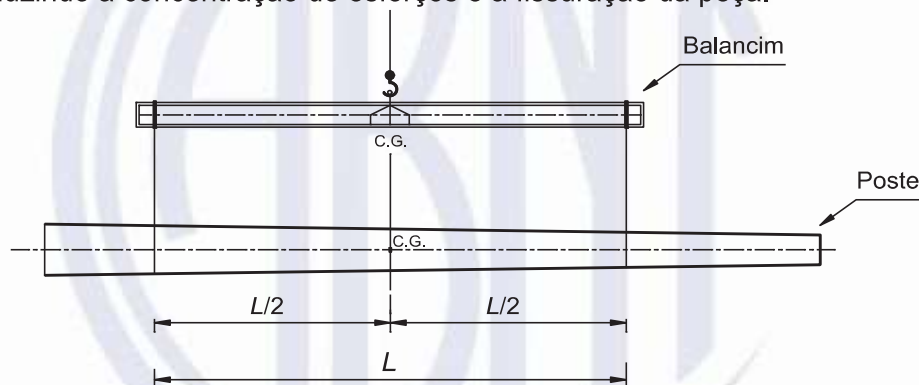


Figura B.2 – Exemplos de garras pantográficas

B.2.3 Balancins

Os balancins são equipamentos muito utilizados para movimentação e manuseio de postes na posição horizontal (ver Figura B.3). Como diferencial, os balancins realizam a suspensão em dois pontos afastados, reduzindo a concentração de esforços e a fissuração da peça.



Legenda

C.G. Centro de gravidade

Figura B.3 – Exemplo de balancim

B.2.4 Alavancas

Podem ser usadas alavancas para pequenos deslocamentos horizontais (ver Figura B.4).

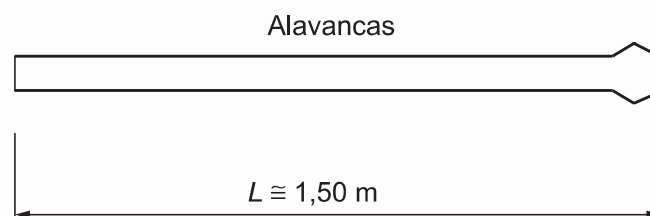


Figura B.4 – Exemplo de alavanca

B.3 Procedimentos de transporte

Esta subseção trata apenas dos procedimentos recomendados de transporte rodoviário, de acordo com os veículos mais utilizados neste modal.

ABNT NBR 8451-1:2020

Não é aconselhável o empilhamento sobre a carroceria do veículo transportador de postes com mais de 18 m de comprimento.

As seguintes medidas de segurança no transporte e instruções devem ser observadas:

- providenciar para que as peças a serem carregadas sejam distribuídas de tal forma que não sofram avaria no transporte e, se for necessário, amarrá-las, de modo que as cordas ou cabos de aço não cortem ou quebrem as peças;
- as cargas devem ser providenciadas de modo que as peças não sejam danificadas, evitando o arraste das peças sobre outras e sobre os dispositivos de travamento que evitem impacto entre elas. A carga deve ser dividida de forma a não desequilibrar o veículo transportador;
- para viagens longas ou em estradas mal conservadas ou de acessos à obra, laçar as bases dos postes, de modo a confinar toda a carga. Como medidas adicionais de segurança, podem ser utilizados grampos e cunhas suplementares. Recomenda-se, ainda, o reaperto dos cabos no máximo a cada 50 km.

B.4 Segurança no transporte

Além dos equipamentos de proteção individual, são recomendados alguns equipamentos, de acordo com a sua finalidade, conforme B.4.1 a B.4.5.

B.4.1 Proteção da lateral das cargas

Para proteção lateral das cargas, podem ser empregados fueiros e cabos com esticadores/cinta de amarração (ver Figura B.5).

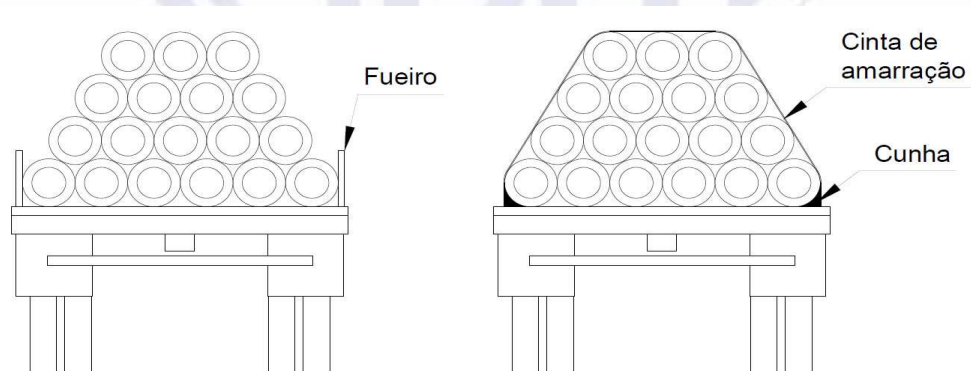


Figura B.5 – Proteção lateral das cargas

B.4.2 Proteção da base das pilhas

Cunhas de madeira são adequadas para a proteção da base das pilhas, conforme mostra a Figura B.6.

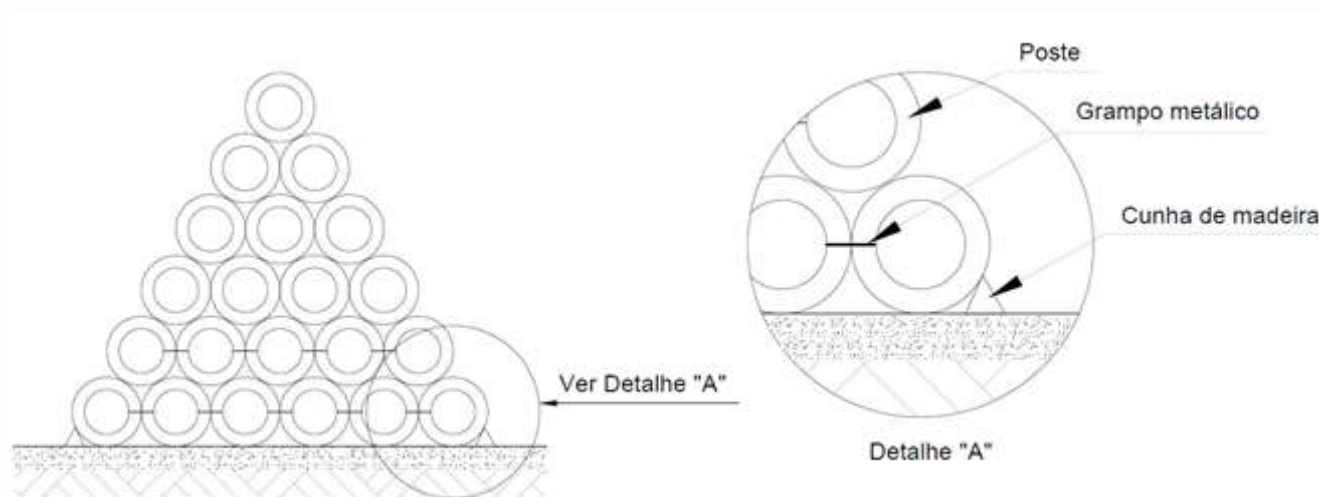


Figura B.6 – Exemplo do uso de cunhas de madeira e de pilha piramidal

B.4.3 Pontaletes de madeira

Os pontaletes de madeira servem para apoio dos postes e fixação das cunhas.

B.4.4 Tábuas de madeira

As tábuas de madeira servem para apoio dos postes e fixação das cunhas.

B.4.5 Cunhas de madeira

As cunhas servem para proteção da lateral das cargas.

B.5 Procedimentos de armazenagem

Devem ser seguidos os requisitos da ABNT NBR 9062 e os estabelecidos em B.5.1 a B.5.4, de forma que os postes possam permanecer armazenados sem comprometimento de suas características.

B.5.1 Terreno

O terreno deve ter boa compactação e drenagem. O leito deve estar regularizado, podendo-se usar areia, pedrisco ou outro material.

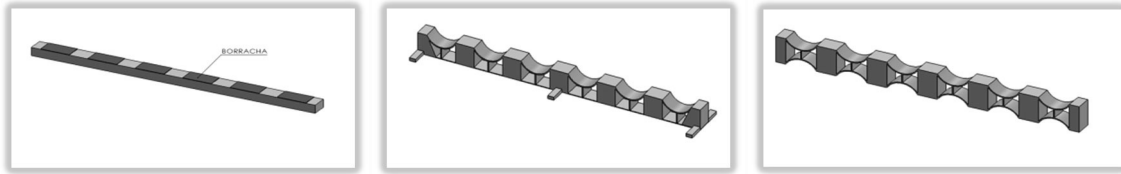
B.5.2 Área disponível

Deve haver espaço de aproximadamente 3 m entre as pilhas de postes, para facilitar o manuseio.

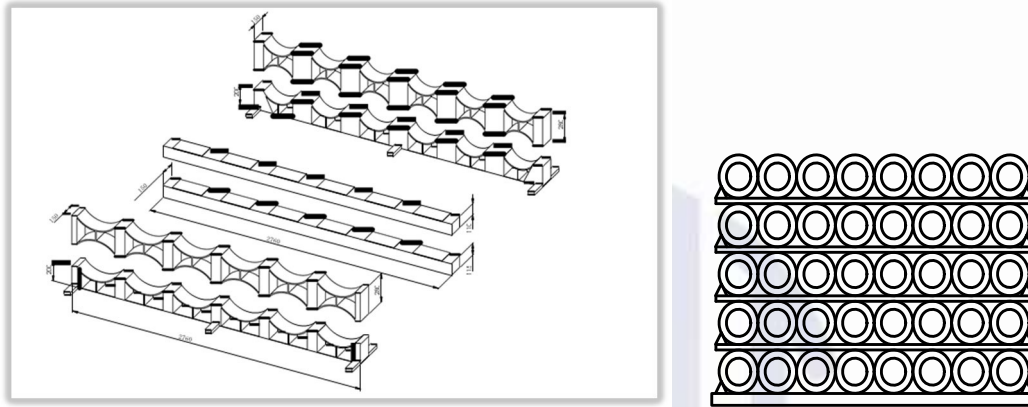
B.5.3 Formato da pilha

As Figuras B.7 e B.8 mostram exemplos dos dispositivos para apoio e de pilhas para postes circulares.

ABNT NBR 8451-1:2020



Figuras B.7 – Dispositivos de apoio para postes circulares

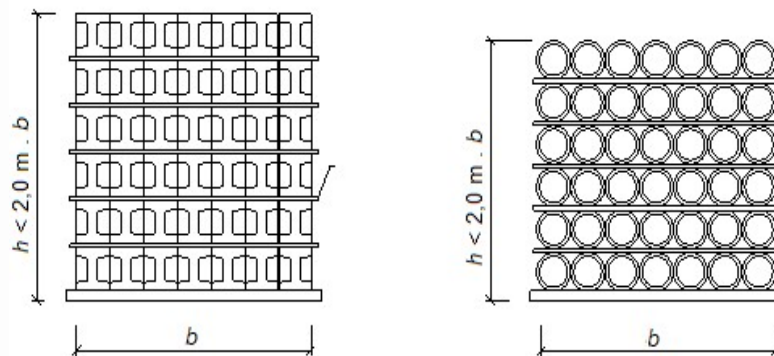


Figuras B.8 – Dispositivos e pilha retangular para poste circular

Para o empilhamento de postes de seção circular, é obrigatório o uso de dispositivos como os apresentados nas Figuras B.7 e B.8.

B.5.4 Empilhamento

As pilhas devem conter postes do mesmo tipo. As Figuras B.8 e B.9 mostram exemplos de empilhamentos. De acordo com a Figura B.9, independentemente da largura da pilha, convém que a altura do empilhamento não ultrapasse 3,6 m, por questões de segurança.



Legenda

- b* largura da base da pilha
- h* altura da pilha

Figura B.9 – Postes com bases e topos alinhados

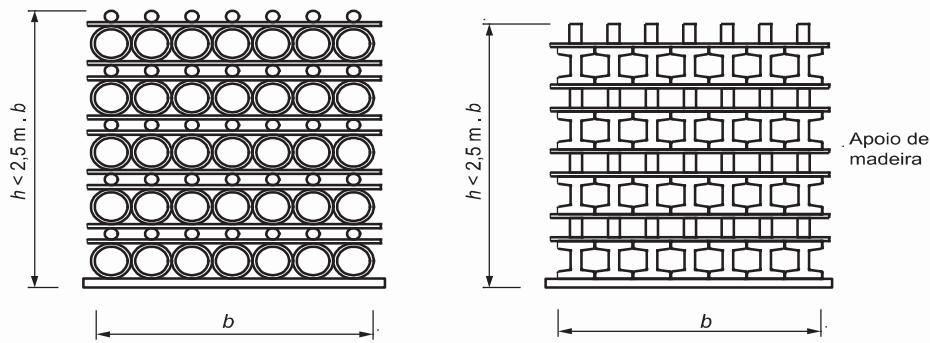


Figura B.10 – Postes com bases e tops desalinhados

Com relação às pilhas de postes duplo *T*, recomenda-se que os apoios de madeira sejam localizados fora das regiões das seções duplo *T*, conforme as Figuras B.10 e B.11.

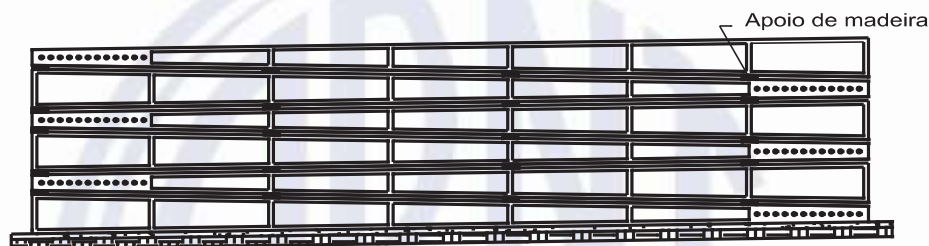


Figura B.11 – Maneira adequada de empilhar postes – Empilhamento com topo e base alinhados

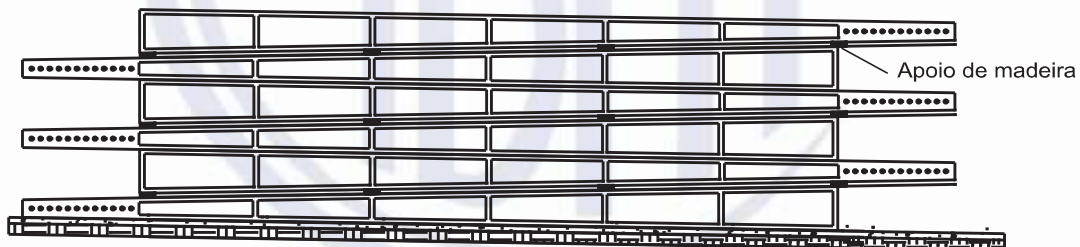


Figura B.12 – Maneira adequada de empilhar poste – Empilhamento com topo e base com saliência

Anexo C (normativo)

Implantação do poste

Este Anexo recomenda a prática da utilização de critérios adotados e conhecidos, para armazenagem, transporte e implantação de postes de concreto armado em obras, preservando as características fabris das peças.

Os postes devem ser estocados nos canteiros de obra e faixa de servidão, em terreno drenado, bem compactado, em leito regularizado, conforme o Anexo B.

A instalação do poste de concreto armado deve ocorrer com a utilização de cintas poliméricas para elevação de carga que atendam à ABNT NBR 15637-2, de modo a preservar a integridade física da peça, evitando o destaque de parte do poste. As cintas devem ser fixadas acima do centro de gravidade do poste, de forma a suavizar e facilitar a operação de implantação.

Quando se tratar de postes duplo *T* e tipo *A*, recomenda-se o içamento pela seção de maior esforço, preferencialmente sem componentes que possam ampliar os esforços e ultrapassar a carga nominal suportada pelo poste, como cruzetas, braços retos e isoladores.

Caso haja destaques de concreto de parte das seções dos postes durante a implantação ou transporte, estes devem ser reparados, adotando-se metodologia apropriada, assegurando-se o restabelecimento das mesmas características originais das peças.

Bibliografia

- [1] Andriolo, F.R; Sgarbosa, B.C. Inspeção e controle de qualidade do concreto. São Paulo.Edições Loyola.1993.572p.
- [2] Mehta, P.K; Monteiro P.J.M. Concreto: Estrutura, propriedades e materiais. São Paulo. Ed. Pini.1ª edição1994. 573p.
- [3] Sinprocim – Sindicato da Indústria de Produtos de Cimento do Estado de São Paulo. Postes de concreto. Manual procedimentos. São Paulo. SINPROCIM.1994. 48p.u
- [4] ABPC – Associação Brasileira da Indústria de Postes e pré-fabricados de concreto - Manual procedimentos. São Paulo. ABPC.1991. 48p
- [5] CIGRÉ BRASIL – Recomendação técnica para projeto de estruturas autoportante de concreto armado para linhas de transmissão. São Paulo. CIGRÉ.2004. 27p
- [6] Walnier,Rodrigo; Pelisser Fernando; - Análise de acabamento superficial em elementos pré-fabricados de concreto. Criciúma/SC. Universidade do Extremo Sul Catarinense.UNESC.2011 16p.