

# SISTEMA DE ANCORAGEM

## Vergalhão dobrado: o vilão do trabalho em alturas nas edificações

**E**m primeiro lugar, não use vergalhões dobrados como um sistema de ancoragem para trabalho em altura. Um acidente fatal pode ocorrer e você (síndico, usuário, construtor, engenheiro, profissional de acesso por cordas, entre outros) pode ser responsabilizado, indo muito além de questões jurídicas, pois, uma vida não tem preço.

Agora, vamos entender por que não se deve utilizar vergalhões dobrados como ancoragem. As barras de espera de aço-carbono e/ou vergalhões dobrados utilizados como ancoragem devem permanecer expostos à atmosfera pelo menor período possível, em razão do processo de corrosão por envelhecimento natural.



(Imagens do acervo técnico do autor)

Além disso, o vergalhão dobrado não tem amparo técnico e normativo para ser utilizado como dispositivo de ancoragem.

O aço-carbono exposto à atmosfera é suscetível à corrosão, que

ocorre usualmente de forma generalizada. Do mesmo modo, tem-se a possibilidade de corrosão na região de inserção da barra de espera no elemento de concreto.



A perda de massa por conta da corrosão afeta o desempenho dos elementos de aço, tornando o material menos resistente à medida que a taxa de corrosão aumenta

### Efeitos e consequências da corrosão

Um dos motivos da perda de desempenho é a corrosão que ocorre de forma localizada por formação de uma macrocélula, induzida pelo avanço da frente de carbonatação do concreto ou da contaminação do concreto com íons Cl.

A Imagem abaixo apresenta o desenho esquemático de uma barra de espera com corrosão generalizada no trecho exposto à atmosfera e com corrosão localizada no trecho adjacente, inserido na camada superficial carbonatada do concreto.



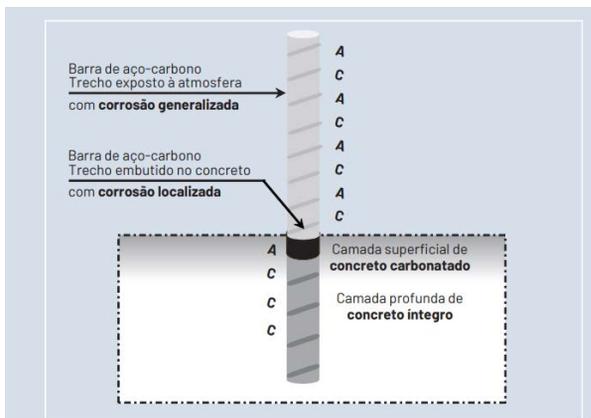


Imagem do artigo Gerda sobre corrosão

Nessa condição e na presença de oxigênio dissolvido na superfície umedecida da barra, a taxa de corrosão pode ser intensa (C), que estão imediatamente adjacentes, sendo distribuídas aleatoriamente de maneira dinâmica e em distâncias microscópicas.

Assim, a corrosão localizada no trecho inserido no concreto ocorre por formação de macrocélula, sendo a área em cor preta o local em que ocorre a oxidação do ferro (A) e, portanto, o local em que se tem uma diminuição gradativa da seção da barra do aço-carbono ao longo do tempo.

## Análise da ABNT NBR 15085 e considerações a respeito do sistema de ancoragem

Baseado na ABNT NBR 15085:2004, o trecho exposto da barra de espera em atmosfera de média agressividade teria uma taxa de corrosão em torno de 40  $\mu\text{m}/\text{ano}$ , provocando perda de massa do metal e espessura do material.

Antes de mais nada, lembre-se que existem normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho à respeito do tema e normas técnicas que nos orientam sobre sistemas de ancoragem e trabalho em altura de forma segura.

Nesse sentido, um sistema de ancoragem deve ser calculado e dimensionado, ter um projeto com as informações técnicas do sistema que garanta a segurança, ser instalado por profissionais qualificados e passar por inspeção e ensaios antes do uso e rotineiras com prazo máximo de 12 meses.

## Texto Normativo sobre Ancoragem

A NR-18 não é a única norma que trata dos

dispositivos de ancoragem, também devemos estar atentos ao texto da NR-35, norma específica para atividades em altura e outras normas técnicas da ABNT como a NBR 16489 e NBR16325, que nos orientam em relação ao tema e ambas estão passando por revisão em 2022.

Sendo assim, entendemos que o sistema de ancoragem não se limita apenas aos dispositivos de ancoragem, convém utilizar chumbadores e barras de fixação com qualidade comprovada e certificada pelos fabricantes. Além disso, o sistema deve possuir o projeto de fixação com a locação e memorial de cálculo, devidamente chancelado por um engenheiro especialista no assunto, com equipe especializada e competente na instalação do sistema de ancoragem.

Abaixo, um trecho de destaque da Nova NR-18 que trata das características de um ponto de ancoragem.

### Norma Regulamentadora nº 18 (NR-18)

**18.12.12** Nas edificações com altura igual ou superior a 12 m (doze metros), a partir do nível do térreo, devem ser instalados dispositivos destinados à ancoragem de equipamentos e de cabos de segurança para o uso de SPIQ, a serem utilizados nos serviços de limpeza, manutenção e restauração de fachadas.

**18.12.12.1** Os pontos de ancoragem de equipamentos e dos cabos de segurança devem ser independentes, com exceção das edificações que possuírem projetos específicos para instalação de equipamentos definitivos para limpeza, manutenção e restauração de fachadas.

*Em síntese, veja que em nenhum momento a norma diz que vergalhão pode ser utilizado como ancoragem.*

#### 18.12.12.2 Os dispositivos de ancoragem devem:

- estar dispostos de modo a atender todo o perímetro da edificação;
- suportar uma carga de trabalho de, no mínimo, 1.500 kgf (mil e quinhentos quilogramas-força)
- constar do projeto estrutural da edificação;
- ser constituídos de material resistente às intempéries, como aço inoxidável ou material de características equivalentes.

**18.12.12.2.1** Os ensaios para comprovação da carga mínima do dispositivo de ancoragem devem

atender ao disposto nas normas técnicas nacionais vigentes ou, na sua ausência, às determinações do fabricante.

**18.12.12.3 A ancoragem deve apresentar na sua estrutura, em caracteres indelévels e bem visíveis:**

- a)** razão social do fabricante e CNPJ;
- b)** modelo ou código do produto;
- c)** número de fabricação/série;
- d)** material do qual é constituído;
- e)** indicação da carga;
- f)** número máximo de trabalhadores conectados simultaneamente ou força máxima aplicável;
- g)** pictograma indicando que o usuário deve ler as informações fornecidas pelo fabricante.



Aponte o seu celular para o QR CODE e veja um vídeo do quão arriscado é confiar nesse material, um vergalhão quebrando facilmente apenas por puxar com as mãos.

profissional especialista da área, respeite a legislação e tenha amor ao próximo! Dinheiro e redução de custos tem um enorme preço que não pode ser pago com a vida de um trabalhador.

**“O certo é certo, mesmo que ninguém o faça. O errado é errado, mesmo que todos se enganem sobre ele.**

G. K. Chesterton

O Comitê Brasileiro de Equipamento de Proteção Individual da ABNT (CB-032) por meio da Comissão de Estudo – Implantação e Uso do Sistema de Proteção Individual Contra (CE-32:004:005) está trabalhando no texto base de uma futura norma técnica, a fim de estabelecer critérios técnicos mais claros para elaboração de projeto, instalação, inspeção e testes em sistemas de ancoragem.

### Conclusão:

Vergalhões dobrados não devem ser considerado como um sistema de ancoragem seguro.

Normalmente, quando fixados em lajes os vergalhões não possuem projeto, são difíceis de se realizar uma checagem e verificação de engenharia, bem como os vergalhões não são configurados para permanecer à exposição, às intempéries de forma prolongada e às ações de agressividade ambiental ao material como foi pontuado ao longo deste artigo.

Ou seja, não existem parâmetros técnicos para validar o seu uso. Como resultado, entendemos que a configuração dos vergalhões passa longe do que é apontado pelas normas de segurança para trabalho voltado às atividades em altura.

Por fim, lembre-se sempre de consultar um

### POR RODRIGO FONSECA

Engenheiro Civil e de Segurança do Trabalho. Entusiasta no estudo de sistemas de ancoragem. Secretário da CE-032:004.005 - Comissão de Estudo – Implantação e Uso do Sistema de Proteção Individual Contra Quedas ABNT/CB-032



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto - Procedimentos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6210: Preparo, limpeza e avaliação da taxa de corrosão de corpos de prova em ensaios de corrosão.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6211: Determinação de cloretos na atmosfera pelo método da vela úmida - Método de ensaio.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14643: Corrosão atmosférica – Classificação da corrosividade de atmosferas.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15085: Corrosão atmosférica - Determinação do tempo de superfície úmida em superfícies metálicas expostas à atmosfera.

ARAUJO, A.; PANOSSIAN, Z. Comportamento eletroquímico do aço-carbono em concreto: passivação e corrosão. Téchne.

ARTIGO TÉCNICO GERDAU: Corrosão do aço-carbono no canteiro de obras: cuidados no recebimento, no armazenamento e na proteção de barras de espera