



EXECUÇÃO DA PROTENSÃO EM ESTRUTURAS METÁLICAS: PROCEDIMENTOS E MÉTODOS

**Benjamim Nogueira da SILVA¹; Pedro Ignácio Lima Gadelha JARDIM¹; Livia Maria
Palácio RIBEIRO¹; Diego Henrique de ALMEIDA¹**

1. Fundação Universidade Federal De Rondônia, Porto Velho, Rondônia, Brasil.

*Autor correspondente: benjamin_pvh@hotmail.com

A utilização da protensão nas estruturas de aço não é tão difundida quanto sua aplicação no concreto armado e protendido. Apesar de que os estudos sobre ambas as aplicações remetem à mesma época. Segundo Jardim *et al* (2020), a utilização da proteção como solução para estruturas de aço foi proposta desde a década de 1950, onde, na ocasião, o engenheiro suíço Gustave Magnel propôs a utilização da protensão em treliças de aço. No Brasil, o início do estudo neste campo se deu na segunda metade da década de 1970, onde sua primeira aplicação veio a aparecer em 2002 como uma alternativa de reforço devido uma alteração no carregamento no pavimento garagem do Hotel Hilton, em São Paulo. A protensão tem por base submeter a uma estrutura cargas que produzem solicitações contrárias às do exercício atual dela; sendo assim ao final se terá um ganho parcial de solicitações, obtendo vantagens para as tensões (NUNZIATA, 1999). A disposição dos cabos pode variar de acordo com a solução de engenharia proposta e para qual caso ela é levada, sendo assim pode-se ter diferentes traçados dos cabos. O método de protensão externa, sem aderência à peça é usado na aplicação da protensão em estruturas metálicas, assim, conforme Flor e Amaral (2013), a ação das cordoalhas protendidas são transmitidas à estrutura nos pontos de ancoragem e nos desviadores dispostos no tramo da peça. A introdução de tensões na seção transversal visa aumentar a robustez da estrutura, fazendo-a ter uma maior vida útil comparada com outras tecnologias, bem como uma economia de materiais, em contraposto ao concreto protendido. Conforme os estudos publicados, a protensão apresenta-se como uma solução estrutural, indicada principalmente como opção para

2ª MOSTRA DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SÃO LUCAS



reforço estrutural. Desse modo, a metodologia executiva adotada para protender uma estrutura metálica é de suma importância para garantir que o elemento atenda às necessidades para qual foi projetada. Metodologia adotada para ancoragem da estrutura é imprescindível para garantir a transferência da força de protensão à peça (FLOR e AMARAL, 2013); sendo assim, há o impedimento dos cabos em voltar à sua posição inicial após o seu tensionamento, pois, uma má ancoragem pode provocar o colapso da estrutura. Com isso, devido à escassez de publicações sobre os procedimentos executivos da protensão em elementos de aço, o objetivo deste trabalho é descrever os principais métodos de execução da protensão em estruturas de aço, baseado nos resultados obtidos por meio de revisão bibliográfica em artigos publicados sobre o tema. Os pontos de ancoragens são componentes cruciais na aplicação da protensão. A principal topologia de ancoragem encontrada na literatura é a realizada por meio de cunhas. Nos estudos de Nunziata (1999) é apontado que a distância mínima entre as cordoalhas é de 5 diâmetros dos cabos protendidos. Esse estudo é tomado como referência para demais autores como Flor e Amaral (2013), Rezende (2007) e Ferreira (2007). O processo de ancoragem se dá em três fases, em que são elas, o tensionamento, a ancoragem e a operação terminada, conforme Flor e Amaral (2013); para o tensionamento utiliza-se macacos hidráulicos, variando pela sua especificação, podendo ser macacos individuais ou múltiplos. Outro método estudado mostra que pode ocorrer reforço em estruturas de aço aplicando polímero reforçados com fibra de carbono (CFRP), onde estes são fixados às estruturas de aço por meio de adesivos que absorvem tensão de tração fazendo com que haja o retardo ou a interrupção do rompimento do aço (quando ele sai do estado elástico). Mostrado por Motavalli *et al* (2020), o reforço com fibra de carbono é ligado à estrutura de aço nas regiões finais, capaz de transferir forças de tração. Onde na região entre as ancoragens finais, faixa onde há o polímero reforçado com fibra de carbono, é gerado um estresse de tração, retirando-se da estrutura. Assim, a força de tração é transferida para a estrutura de aço através dos elementos de ancoragem. Com isso, a aplicação da protensão e sua execução em estruturas metálicas apresenta-se com um desafio técnico devido sua pouca aplicação e desconhecimento por parte dos profissionais, onde o seu processo executivo deve observar os quesitos impostos no projeto. Dessa forma, conclui-se que o estudo e a divulgação

2ª MOSTRA DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SÃO LUCAS



sobre as diferentes técnicas de execução da protensão em estruturas metálicas é importante para o setor de engenharia civil.

PALAVRAS-CHAVE: Protensão; Execução De Protensão; Ancoragem; Estruturas Metálicas Protendidas.