

ENSAIOS COMPARATIVOS ENTRE AS TAXAS DE CORROSÃO DE DIFERENTES ELEMENTOS METÁLICOS EMBUTIDOS NA MADEIRA

COMPARATIVE TESTS OF CORROSION RATES OF DIFFERENT METALLIC ELEMENTS EMBEDDED IN WOOD

Manuela Marques Lalane NAPPI¹; Ângela do VALLE ²;
Sérgio Castello Branco NAPPI³

RESUMO - A corrosão de elementos metálicos utilizados em conjunto com a madeira é uma questão importante no que diz respeito à garantia da vida útil de uma estrutura de madeira. Quando embutidos na madeira, os elementos metálicos ficam sujeitos à corrosão devido à presença de água e oxigênio na estrutura celular da madeira, assim como a reações químicas entre seus constituintes. Com o objetivo de comparar as taxas de corrosão de diferentes elementos metálicos embutidos em três espécies de madeira (*Hymenolobium petraeum*, *Eucalyptus grandis* e *Pinus elliotti*), está em fase de desenvolvimento uma pesquisa envolvendo o ensaio de corpos de prova submetidos a cento e vinte dias de exposição à atmosfera úmida saturada, conforme o método de ensaio descrito na Norma NBR8095:1983. Estão sendo avaliados parafusos de aço carbono, aço galvanizado à frio e aço inoxidável, além de pregos de aço-carbono, aço galvanizado à frio e aço galvanizado à quente. Neste trabalho, apresenta-se a metodologia desenvolvida para os ensaios, assim como os resultados parciais das avaliações iniciais.

Palavras-chave: interface metal-madeira, ensaio acelerado de corrosão, conectores metálicos.

ABSTRACT - The corrosion of metallic elements embedded in wood is an important issue with regard to ensuring the life time of a wooden structure. Metal elements in contact with wood are subject to corrosion due to the presence of water and oxygen in the cellular structure of wood, as well as chemical reactions between their constituents. In order to compare the corrosion rates of different metallic elements embedded in three species of wood (*Hymenolobium petraeum*, *Eucalyptus grandis* and *Pinus elliottii*), there is a research in development stage involving the testing of specimens subjected to one hundred and twenty days exposure to humid atmosphere saturated, as the test method described in NBR8095:1983. Are being evaluated mild steel, electroplated galvanized steel, stainless steel bolts, and also mild steel, electroplated galvanized and hot-galvanized nails. This paper presents the methodology developed for the tests, as well as the partial results of initial assessments.

Keywords: wood-metal interface, accelerated corrosion test, metal connectors.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFSC, manuelalalane@hotmail.com

² Professora do Departamento de Engenharia Civil, UFSC, angeladovalle@ecv.ufsc.br

³ Professor do Departamento de Arquitetura e Urbanismo, UFSC, nappi@arq.ufsc.br

INTRODUÇÃO

A corrosão de elementos metálicos utilizados em conjunto com a madeira é uma questão de extrema importância no que diz respeito à garantia da vida útil de uma estrutura de madeira. Utilizados em uma série de aplicações, devido à sua alta resistência e ductibilidade, a maioria dos metais são termodinamicamente instáveis. Quando embutidos na madeira, os elementos metálicos ficam sujeitos à corrosão devida à presença de água e oxigênio na estrutura celular da madeira, assim como a reações químicas entre seus constituintes. Essa corrosão traduz-se em um fenômeno associado, cujo produto da corrosão do metal tende a acelerar a degradação da madeira na qual está embutido⁴, favorecendo a colonização de fungos e outros agentes deterioradores e, concomitantemente, a decomposição da madeira tende a enfraquecer significativamente o poder de fixação do elemento metálico, podendo levar a falhas de serviço da estrutura.⁵

Autores como Suchsland e Woodson (1991) e Giovanella [2010?], afirmam que a água em excesso pode afetar a acidez da madeira, a partir da quebra da celulose e sua transformação em ácido acético (etanóico), através de processos naturais de envelhecimento. Desta forma, toda espécie de madeira pode sofrer esse fenômeno, sendo umas mais agressivas que outras. O ácido acético é volátil, podendo causar corrosão inclusive em locais distantes das principais zonas úmidas, especialmente em locais mal ventilados.

De maneira geral, a probabilidade de corrosão de elementos metálicos na madeira pode ser influenciada por outros fatores além daqueles supracitados, tais como a água de precipitação e de condensação na superfície e os ciclos curtos de umidificação e secagem. A alternância de inchamento e retração tende a gerar fissuras, permitindo o ingresso de umidade na madeira. Ressalta-se aqui, que os próprios produtos da corrosão de elementos metálicos podem, entre outras coisas, estimular o desenvolvimento de fungos xilófagos através da liberação de nutrientes ou da alteração do pH do material. Além disso, a hidrólise alcalina e a oxidação da madeira podem tornar a zona circundante dos elementos metálicos macia e absorvente, fazendo com que a umidade retida seja absorvida mais facilmente.

Com o objetivo de comparar as taxas de corrosão de diferentes elementos metálicos embutidos em três espécies de madeira (*Hymenolobium petraeum*, *Eucaliptus grandis* e *Pinus elliotti*), está em fase de desenvolvimento uma pesquisa envolvendo o ensaio de corpos de prova submetidos a 120 dias de exposição à atmosfera úmida saturada, conforme o método de ensaio descrito na Norma NBR8095:1983. Estão sendo avaliados parafusos de aço carbono, aço galvanizado à frio e aço inoxidável, além de pregos de aço-carbono, aço galvanizado à frio e aço galvanizado à quente. Os corpos de prova foram separados em três câmaras de controle de umidade e temperatura, conforme a espécie de madeira. Estão apresentados, neste trabalho, a metodologia desenvolvida para os ensaios assim como os resultados parciais de das avaliações iniciais.

MATERIAL E MÉTODOS

O método para a execução de ensaios de exposição à atmosfera úmida saturada utilizado no desenvolvimento desta pesquisa, obedece à Norma NBR8095:1983 “Material Metálico Revestido e Não-Revestido, Corrosão por Exposição à Atmosfera Úmida Saturada (Método de Ensaio)”. A Norma citada não especifica o tipo de corpo de prova a ser utilizado e o critério de avaliação dos resultados obtidos. Os requisitos para o preparo de corpos de prova metálicos antes do ensaio, remoção dos produtos de corrosão após o ensaio e determinação da taxa de corrosão, estão baseados na Norma NBR6210:2008 “Corrosão Atmosférica –

⁴ Richolson (1959), Baker (1978), *apud* Zelinka (2005)

⁵ Zollo e Heyer (1982), Rossite *et al* (1992), Bohnhoff (2002), *apud* Zelinka (2005)