

DORMENTES DE PINUS: ENSAIOS DE FLEXÃO DE ACORDO COM A PROPOSTA DE ENSAIOS DA REVISÃO DA NORMA ABNT NBR 7511/2005

PINUS TIES: BENDING TESTS ACCORDING WITH THE REVISION PROPOSAL OF ABNT NBR 7511/2005 STANDARD TESTS

Felipe Hideyoshi ICIMOTO¹; Carlito CALIL JR.²; Fabiane Salles FERRO³; Julio Cesar MOLINA⁴; Pedro Gutemberg Alcântara SEGUNDINHO⁵

RESUMO - Os dormentes são elementos de grande importância na via férrea e tem como função receber os esforços causados pelos veículos ferroviários. A norma no Brasil que especifica estes elementos estruturais é a NBR 7511/2005 – Dormentes de madeira, sendo que a Comissão de Estudos da revisão desta norma decidiu pela utilização da metodologia de ensaio da norma norte americana *The American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association*, AREMA/2009 - Manual for Railway Engineering. Este trabalho tem por objetivo, apresentar esta metodologia de ensaios que basicamente consiste na determinação das propriedades de MOE e MOR, compressão normal - placa, resistência ao arrancamento normal e resistência ao arrancamento lateral de parafuso. Complementando a proposta destaca-se a utilização da metodologia de ensaio para a determinação da propriedade de dureza Janka, a qual está baseada na NBR7190/1997 - Projeto de estruturas de madeira. Como estudo de caso para uso deste método foram realizados os ensaios de flexão para a determinação das propriedades de MOE e MOR em 12 dormentes de madeira de *Pinus oocarpa*, divididos em 6 dormentes com comprimento de 2,00 metros e 6 dormentes de 2,80 metros. Os resultados obtidos para o MOR mostram que dormentes com essa espécie seriam viáveis na classe de uso II e que para o MOE necessitaria de uma rigidez maior.

Palavras-chave: dormentes, ferrovias, espécies de reflorestamento, normalização, *Pinus oocarpa*.

ABSTRACT - The ties are structural elements of great importance in the railroad, with the purpose to receive the loads of railway vehicles. The standard in Brazil these structural elements is the NBR 7511/2005 - Wood ties, and the Brazilian Committee for Standardization of the new standard was decided to use The American Railway Engineering and Maintenance -of-Way Association, AREMA/2009 - Manual for Railway Engineering methodology of the standard. This paper aims to present a method of testing which consists in determining the properties of MOE and MOR, rail/plate area compression, spike pullout restraint and spike lateral restraint. Complementing the proposal highlights the use of test methods for determining the ownership of Janka hardness, which is based on NBR7190/1997 - Design of timber structures. For this study 12 wood ties of *Pinus oocarpa* the bending tests were performed for determining the properties of MOE and MOR where 6 ties with length of 2.00 meters and 6 ties 2, 80 meters. The results shows the viability of this specie for class II only considering MOR results and not available for MOE results.

Keywords: Ties, railroad, reforestation species, normalization, *Pinus oocarpa*.

¹ Mestrando em Ciências e Engenharia de Materiais, LaMEM/EESC-USP, icimoto@usp.br

² Professor Titular do SET/EESC-USP, calil@sc.usp.br

³ Mestranda em Ciências e Engenharia de Materiais, LaMEM/EESC-USP, fsferro@usp.br

⁴ Pós-Doutorando do SET/EESC-USP, juliocm@sc.usp.br

⁵ Professor do Departamento de Engenharia Florestal, UFES, pedro.segundinho@ufes.br

INTRODUÇÃO

A utilização do modal ferroviário no transporte de passageiros e cargas no Brasil é uma solução logística muito importante para a economia de uma nação que se caracteriza como um grande produtor agrícola que possui uma enorme extensão territorial (FERREIRA, 2002).

A via férrea é constituída por duas partes, a infra-estrutura e a superestrutura. Um dos componentes mais importantes da superestrutura é o dormente que tem por função receber as cargas dos veículos e transmiti-las ao lastro. Outro componente são os trilhos, os quais se situam entre o veículo ferroviário e os dormentes.

A bitola é a distância entre as faces internas dos trilhos, como mostra a figura 1. Padronizaram-se no mundo bitolas de 1,0 m chamada de bitola métrica, a bitola normal de 1,435 m e a de 1,6 m conhecida como bitola larga. A tolerância no tamanho da bitola varia em função do país, da organização ferroviária e da velocidade da via (PORTO, 2004).

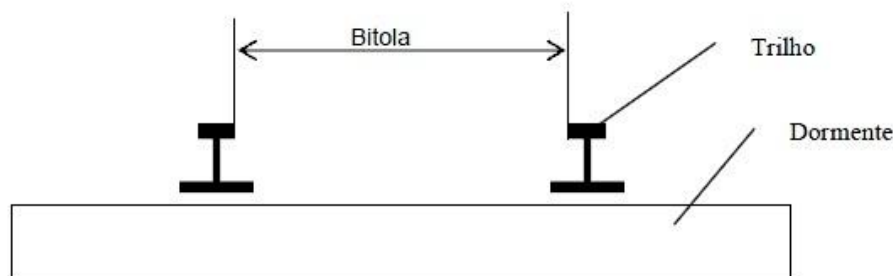


Figura 1- Representação da distância entre os trilhos, denominada bitola.

Fonte: Brina (1979).

Segundo Correa (2008) a primeira ferrovia no Brasil foi inaugurada em abril de 1854. Construída pelo Barão de Mauá, a Estrada de Ferro Mauá, ligava o Rio de Janeiro ao pé da serra de Petrópolis, com 14,5 km de extensão.

As madeiras utilizadas no país para a fabricação de dormentes eram de essências chamadas de madeira de lei, como maçaranduba, aroeira, ipê, jacarandá, etc. Devido à escassez dessas espécies, elas foram substituídas por madeira proveniente de florestas plantadas, como o eucalipto, permitindo a exploração racional da madeira.

Segundo Andrade (1939), foi nos arredores da cidade de Amparo – SP, na chácara da Cachoeira, que se tem registrado o plantio do primeiro eucalipto, *Eucalyptus globulus*, pelo então vigário José Onório da Silva, entre 1861 e 1863. Contudo deve-se à ex-Companhia Paulista de Estradas de Ferro, a sistematização do cultivo dos eucaliptos e a enorme série de experiências, com base técnicas e científicas, desenvolvidas por Edmundo Navarro de Andrade, a partir de 1904, com o objetivo de suprir as necessidades de lenha, postes e dormentes dessa Companhia.

A madeira de *Pinus*, também proveniente de florestas plantadas, caracteriza-se pelo crescimento rápido, grande facilidade e rapidez de usinagem, excelente retenção de tratamento preservante contra intempéries e organismos xilófagos.

Porém, até o presente momento não foram encontrados registros de sua utilização para produção de dormentes ferroviários, provavelmente devido a sua baixa resistência e módulo de elasticidade para essa aplicação estrutural.