



## DORMENTES EM MADEIRA LAMINADA COLADA DE *PINUS OOCARPA*

<sup>1</sup>Felipe H. Icimoto (felipe.icimoto@gmail.com), <sup>1</sup>Fabiane S. Ferro (fsferro@gmail.com), <sup>1</sup>Carlito Calil Junior (calil@sc.usp.br).

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo (USP)

Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), Laboratório de Madeiras e Estruturas de Madeira (LaMEM), Av. Trabalhador são Carlense, nº400, Centro, CEP 13566-590, São Carlos/SP.

**RESUMO:** A redução da oferta de madeira tropical de boa qualidade para produção de dormentes obriga os operadores dos sistemas de transporte ferroviário a utilizarem dormentes fabricados com aço, concreto e polímeros, embora o dormente de madeira esteja na preferência destas empresas devido as características do material. Desde a contribuição de Edmundo Navarro de Andrade, a madeira de *Eucalyptus* de florestas plantadas vêm sendo utilizada amplamente para aplicação como dormentes ferroviários. Sendo o dormente um elemento estrutural e considerando a possibilidade de utilização de madeira *Pinus* de florestas plantadas para fabricação de dormentes, a proposta do presente estudo é a realização de ensaios de flexão em dormentes de Madeira Laminada Colada (MLC) de *Pinus oocarpa* de acordo com os requisitos da norma brasileira de dormentes ABNT NBR 7511:2013 Dormentes de Madeira - Requisitos e Métodos de Ensaio, para a determinação das propriedades de resistência (MOR) e rigidez (MOE). A partir dos resultados obtidos no presente trabalho, conclui-se que dormentes de MLC de *Pinus oocarpa* superam requisitos exigidos para MOR na classe I, e podem alcançar os requisitos para o MOE na classe II, da referida norma.

**Palavras Chave:** dormentes de madeira, Madeira Laminada Colada, florestas plantadas, *Pinus oocarpa*.

## GLULAM SLEEPERS OF *PINUS OOCARPA*

**ABSTRACT:** The reduction of tropical hardwood supply of good quality to produce sleepers obligate the railway undertakings to use sleepers made of steel, concrete and polymers, although wood sleeper is the preference of these companies due to characteristics of this material. Since the contribution of Edmundo Navarro de Andrade, *Eucalyptus* from planted forests have been used widely as railway sleepers. Being the sleeper a structural element and considering the use of *Pinus* planted forests to produce sleepers, the propose of this study is to perform bending tests on Glulam sleepers made of *Pinus oocarpa*, according to Brazilian standard ABNT NBR 7511:2013 Wood sleepers — Requirements and test methods, to determine the properties of MOR and MOE. The results show that the Glulam sleepers overcame the requirements for the MOR to class I and can reach the MOE values to class II of this standard.

**Keywords:** Wood sleepers, Glulam, planted forests, *Pinus oocarpa*.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a primeira ferrovia surgiu em abril de 1854, a Estrada de Ferro Mauá, que ligava o Rio de Janeiro ao pé da serra de Petrópolis, com 14,5 km de extensão, construída pelo Barão de Mauá (CORREA, 2008).

Segundo FERREIRA (2002), deve-se salientar que o modal ferroviário, tanto no transporte de passageiros como no de cargas, torna-se necessário como um elo logístico muito importante para a economia de um país que se caracteriza como um grande produtor agrícola, apresentando uma enorme extensão territorial como é o caso do Brasil.

Outra demanda importante é o transporte de passageiros nos centros urbanos. Segundo o Censo 2010 do IBGE, aproximadamente 84% da população nacional vive nas cidades. Contudo, o deslocamento destas pessoas é feito, principalmente, por modal rodoviário, causando grandes congestionamentos e, conseqüentemente, perdas de tempo desnecessárias, enfatizando a importância de transporte ferroviário nestes locais. O qual em 2013, foi responsável pela locomoção de 2,7 bilhões de passageiros no Brasil (IBGE, 2010; RF, 2014).

Países desenvolvidos utilizam o transporte de ferroviário em larga escala. Os quatro países com maiores densidades de malha ferroviária (km de ferrovias/1000km<sup>2</sup> de área) são Alemanha (120), Japão (75), Itália (69) e Inglaterra (68), o Brasil (com uma densidade de 3,4) ocupa a 17ª colocação (CIA FACTBOOK, 2013).

Segundo RF (2014), o transporte ferroviário no Brasil, está distribuído em 13 operadoras de carga com 27 mil quilômetros de linhas de operação e 16 operadoras de transporte de passageiros com 980 quilômetros de vias.

O mapa com as principais ferrovias brasileiras está apresentado na Fig. 1.



Figura 1: Mapa ferroviário do Brasil  
Fonte: ANTT (2011)