

CONICIDADE DE POSTES DE EUCALIPTO EM VIGAS SIMPLES E DO TIPO VAGÃO COM CABO INFERIOR ENLAÇADO

Diego Cordeiro Teixeira (diegocordeiroteixeira@yahoo.com.br) - Universidade Federal de Uberlândia; **Francisco Antonio Romero Gesualdo** (gesualdo@ufu.br) - Universidade Federal de Uberlândia

RESUMO: Este trabalho verifica o efeito da conicidade de postes roliços de eucalipto em vigas simples e em sistemas chamados de viga vagão que emprega cabos de aço como tirantes enlaçados em pinos transversais afixados na parte inferior na região dos apoios. As análises numéricas são feitas pelo método dos elementos finitos empregando-se o programa computacional ANSYS®. As vigas são avaliadas como sistemas simplesmente apoiados, sem tirantes e montantes, e comparados com o sistema completo chamado de viga vagão. É possível também, portanto, verificar a validade da recomendação ABNT NBR 7190:1997 que permite o cálculo de peças roliças como se tivessem seções quadradas equivalentes. Estas respostas são também comparadas para o poste circular de seção constante e com conicidade. São também confrontadas as respostas pelo sistema convencional – sistema reticulado –, com o modelo mais completo via método dos elementos finitos para o qual os elementos são tridimensionais. Considera-se o maior número de detalhes dos contatos entre os diferentes elementos, para maior eficiência do modelo numérico. São mostradas várias particularidades do sistema em questão. Ao final é mostrada a eficiência do sistema, que produz aumento significativo de rigidez e resistência, indicando sua viabilidade para o uso do sistema como estruturas de coberturas, pontes, suporte de fôrmas para concreto etc.

Palavras-chave: Viga-vagão, viga armada, eucalipto, conicidade, cabo de aço

CONICITY EFFECT IN EUCALYPTUS ROUNDED POSTS AND INVERTED TRUSS ENLACED BY STEEL RODS AS SIMPLE SUPPORTED BEAM

ABSTRACT: This work checks the effect of the conicity in eucalyptus rounded posts as simple beams and in systems called of inverted truss that uses steels rods enlaced in transversal pins affixed on the inferior part in the region of the supports. The numeric analysis has been carried out by finite elements method using the computational program ANSYS®. The beams have been evaluated as simply supported systems and compared with the complete system called inverted truss. It is also possible check the validity of the recommendation ABNT NBR 7190:1997 that allows the calculation of round parts as if they had equivalent square sections. These results also are compared with circular pole of constant section and with conicity. The conventional system is compared with the model most complete method of the finite elements for which the elements are three-dimensional. Finally it is showed the viability for the use of the system and its efficiency, which produces significant increase in the rigidity and resistance, indicating as structures for roofers, bridges, formworks for concrete etc.

Keywords: Inverted truss, Barrup truss, Eucaliptus, Conicity, Steel rods

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um material estrutural de grande importância na construção civil, versátil em sua vasta possibilidade de aplicação para diversos fins, desde simples e pequenas a grandiosas e bem elaboradas estruturas, tanto como isolamento acústico e térmico, além da beleza que possibilita aos mais criativos e elaborados projetos arquitetônicos. Com o reduzido destaque das universidades na formação de especialistas e calculistas de estruturas de madeira, infelizmente, é prática corrente a não realização de projetos de pequeno a médio porte, por parte de engenheiros e arquitetos, legando ao carpinteiro a execução da estrutura – sem projeto – base na prática do exercício de sua profissão.

Com a madeira é possível se construir estruturas com diferentes configurações geométricas, a partir de arranjos reticulares formando cúpulas ou estruturas tridimensionais com elementos entrelaçados que garantem grande eficiência, leveza e economia (HERZOG et al., 2004). Além disto, tem-se um importante aspecto positivo que é o emprego de material com baixo consumo de energia para sua produção, conforme mencionado por Natterer (1994), dentre outros.

O sistema estrutural proposto (viga vagão) tem o objetivo de melhorar o aproveitamento do material, onde se utiliza o fator geométrico e o posicionamento dos elementos estruturais, para reduzir esforços e deslocamentos e promover ganho de eficiência com baixo consumo de material, Figura 1.

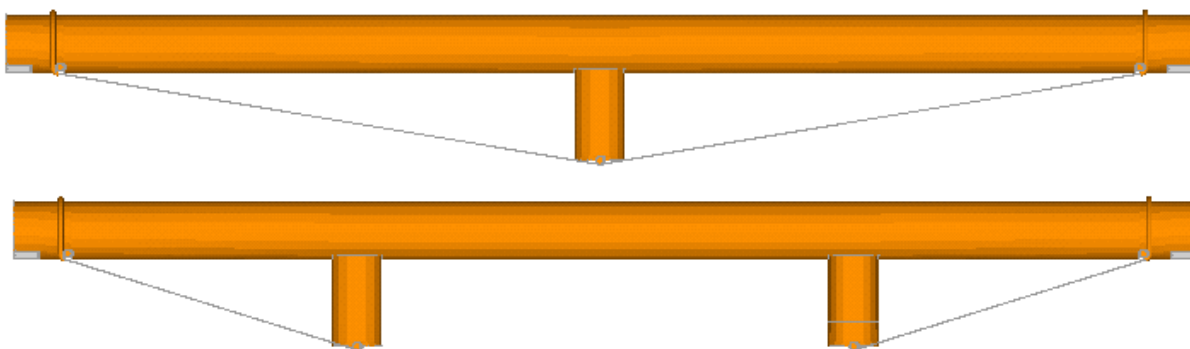


Figura 1. Viga vagão com um ou dois montantes

2. METODOLOGIA

Diversos autores trazem informações sobre procedimentos de cálculo de estruturas do tipo viga vagão como em Ritter e Faherty (1999) e Boresi; Schmidt e Sidebottom (1993). Contudo, sempre se baseando no sistema reticulado clássico admitindo que todas as barras encontram-se no mesmo ponto nas posições definidas como nós. Na prática, isto não ocorre, ou seja, os cabos são fixados em pontos estratégicos para viabilizar a sua montagem. Além disto, pode-se tirar proveito do posicionamento dos elementos no sentido de reduzir esforços e deslocamentos do sistema como um todo. É o caso das vigas vagão com peça principal roliça de eucalipto, onde os cabos são posicionados de forma a facilitar a sua montagem. Foi caracterizado como viga vagão enlaçada por cabo na posição inferior. É um sistema constituído por viga principal de eucalipto e cabo de aço preso em pinos transversais na região dos apoios e na parte inferior dos montantes, como indica na Figura 2.

A análise deste sistema não pode ser feita de forma convencional, pois são muitos os detalhes importantes para o comportamento da estrutura. Existem os contatos entre pinos e cabos, entre cabos e viga, entre pinos e montantes. Também são importantes as distâncias entre apoios e estas fixações, os diâmetros dos cabos e pinos, os furos e rasgos transversais, o contato entre apoio e a viga, a distância entre apoio e montantes, o comprimento dos montantes e suas dimensões, bem como o módulo de elasticidade das peças envolvidas. Não há outra forma se