



PROJETO PRELIMINAR DE ELEMENTO VERTICAL PARA CONSTRUÇÃO MULTI-PAVIMENTOS UTILIZANDO PAINEL MACIÇO COM TORAS DE MADEIRA

¹Rafael Passarelli (arquiteto@rafaelpassarelli.com), ²Akemi Ino (inoakemi@sc.usp.br)

¹The University of Tokyo

Faculty of Engineering / 4-6-1 Komaba Meguro-ku, Tokyo

²Universidade de São Paulo

Instituto de Arquitetura e Urbanismo / Avenida do Trabalhador San Carlense, 400 - São Carlos

RESUMO: O trabalho apresenta um projeto preliminar de elemento vertical para construção habitacional multi-pavimentos, constituído por painel maciço de madeira e utilizando o princípio da laminação cruzada. A proposta buscou dar preferência ao emprego de insumos e processos produtivos compatíveis com o contexto florestal e econômico do Estado de São Paulo. Primeiramente é apresentado o projeto preliminar do elemento vertical utilizando painel maciço com toras de madeira, são explicitados seus materiais componentes e uma possibilidade de utilização na construção. A seguir são fornecidas as justificativas para as escolhas projetuais, enunciadas de dois pontos de vista: insumos madeireiros e insumos não-madeireiros. No primeiro, as principais características do setor florestal e indústria madeireira paulista são levadas em conta para a escolha dos materiais de origem madeireira constituintes do painel maciço. No segundo são levadas em conta critérios econômicos para a escolha dos materiais não-madeireiros. Obteve-se um projeto no qual foram empregadas sobretudo madeira de Eucalyptus proveniente de árvores com pouco diâmetro. Para isolamento e fechamento utilizou-se composto madeira cimento. Todas as peças foram solidarizadas por meio de pregos anelados. Questões relativas à resistência dos pregos diante de esforços laterais e à estabilidade dimensional longitudinal da peças de Eucalyptus, devido ao fato de ter sido utilizada madeira juvenil, devem se estudadas mais a fundo em um momento subsequente da pesquisa, quando for produzido um protótipo da solução.

Palavras Chave: CLT, Pré-fabricação em Madeira, Painel de Madeira, Eucalyptus, Compensado Laminado.

CROSS LAMINATED ROUND-WOOD PANEL DESIGN, SUITED TO THE FORESTRY SECTOR IN SÃO PAULO

ABSTRACT: The paper presents a preliminary design for a multi-storey building vertical element, consisting of solid wooden panel using the principle of cross lamination. The proposal targeted to use material and production processes compatible with the forestry sector and economic context of the state of São Paulo. First, the preliminary design for the vertical element consisting of a solid panel made from round-timber is presented. Its main components are described and an example of building utilising the proposed element is given. After, the bases for some of the design choices are provided from two standpoints: timber products and non-timber products. During the former, main features of forestry sector in São Paulo are taken into account in order to define the timber products employed in the solid panel. In the second, economic criteria is utilised in order to define non-wood materials. At the end, mainly from Eucalyptus wood from small diameter trees was employed in the panel design. For insulation, wood cement composite was used. All parts were connected through ringed nails. Issues related to the lateral resistance of the nail connectors and longitudinal dimensional stability of Eucalyptus parts due to the fact that juvenile wood has been used, must be studied thoroughly in a subsequent time of the survey, when a prototype intends to be produced.

Keywords: CLT, timber pre-fabrication, timber panel, Eucalyptus, Plywood.

1. INTRODUÇÃO

Na última década, a utilização da madeira na construção passou por mudanças substanciais, especialmente no campo dos edifícios multi-pavimentos. Tais mudanças foram, em parte, resultado do desenvolvimento e difusão de novos produtos derivados da madeira que possibilitam uma construção de alto desempenho do ponto de vista da resistência mecânica e conforto ambiental.

Em termos de volume de produção o produto mais representativo seria o chamado “Cross Laminated Timber (CLT)”, que consiste em um painel maciço composto por camadas transversais alternadas de lamelas de madeira, geralmente unidas entre si por meio de adesivo poliuretano e então prensadas (GANGNON e PIRVO, 2011). No período mencionado acima, a produção do CLT no continente europeu que era de apenas 25 mil metros cúbicos em 2000, passou por acelerado crescimento e atingiu a marca de 340 metros cúbicos anuais em 2010 (SCHICKHOFER, 2011).

Entretanto, justamente por ter sido desenvolvido na Europa central, mais especificamente na região da Áustria e Suíça, o CLT está vinculado a um contexto madeireiro bastante específico. Por exemplo, o painel utiliza madeira de coníferas (sobretudo “Picea abies”, também conhecida como “Spruce”) e é produzido em sistema amplamente mecanizado e automatizado (Passarelli e Ino, 2012), características diretamente relacionadas à disponibilidade dessa espécie de madeira na região e ao contexto tecnológico e econômico europeu, baseado na alta produtividade e emprego reduzido de mão-de-obra (FARAH, 1996), respectivamente.

Por esse motivo, a solução do CLT pode não ser plenamente adequada à contextos distintos do ponto de vista dos recursos naturais e econômicos. Assim sendo, acredita-se que uma melhor implantação da solução de painel maciço de madeira que empregue o conceito da laminação cruzada, tal qual o CLT, deve considerar as possibilidades e limitações do local onde será fabricado o painel de modo a facilitar sua aceitação e difusão.

Este trabalho apresenta um projeto preliminar de elemento vertical para construção multi-pavimentos, constituído por painel maciço de madeira utilizando o princípio da laminação cruzada. A proposta buscou dar preferência ao emprego de insumos e processos produtivos compatíveis com o contexto florestal e econômico do Estado de São Paulo.

2. MÉTODO

Primeiramente é apresentado o projeto preliminar do elemento vertical utilizando painel maciço com toras de madeira, são explicitados seus materiais componentes e um exemplo de utilização na construção. A seguir são fornecidas as justificativas para as escolhas projetuais, enunciadas de dois pontos de vista: insumos madeireiros e não-madeireiros. No primeiro, as características principais do setor florestal e indústria madeireira do Estado de São Paulo são levadas em conta para a escolha dos principais materiais de origem madeireira constituintes do painel maciço. No segundo são levadas em conta critérios econômicos para a escolha dos materiais não-madeireiros constituintes do elemento vertical. Por fim, como conclusão do trabalho a proposta é discutida e são apresentadas as limitações do estado atual da pesquisa e como esta poderia ser desenvolvida e aprimorada em uma segunda etapa.

3. RESULTADOS

3.1 Descrição da proposta

Neste tópico é apresentada a proposta de elemento vertical utilizando painel maciço de toras de madeira. Primeiramente é feita a descrição do elemento e seus materiais constituintes. Em seguida, é fornecida uma possibilidade de utilização dos elementos verticais em uma construção multi-pavimentos.

3.1.1 Elemento vertical e painel maciço