



**FCTUC** DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

## **Relatório Técnico N° 13/30**

**Coimbra, 11 de Novembro de 2013**

## Introdução

O presente relatório descreve os resultados obtidos em ensaios de 9 vigas lameladas coladas fornecidas pela empresa Bernardino e Mendes Lda. Os provetes de ensaio foram entregues pela empresa Bernardino e Mendes no Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra no dia 14 de Outubro de 2013, tendo os ensaios sido realizados nos dias 15 e 16 de Outubro de 2013.

## Procedimento de Ensaio

Os procedimentos de ensaio, carregamentos, medições, tempos de ensaio, seguiram as disposições da EN 408 [1] e Normas conexas.

## Resultados

As características das peças ensaiadas são apresentadas no **Quadro 1**. Os resultados obtidos nos ensaios são apresentados no **Quadro 2**.

**Quadro 1. Características dos provetes de ensaiados**

<b>Provete</b>	<b>b</b> (mm)	<b>h</b> (mm)	<b>L</b> (mm)
1	79	170	3060
2	80	166	3060
3	80	234	4230
4	79	234	4230
5	89	238	4230
6	90	238	4230
7	80	234	4230
8	80	235	4230
9	89	236	4230

**Quadro 2. Resultados obtidos nos ensaios**

Provete	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$E_{m,l}$ (MPa)	$E_{m,g}$ (MPa)	$f_m$ (MPa)
1	655	12211	12174	54,8
2	629	12157	12085	48,1
3	642	11100	11172	41,3
4	596	12714	12799	39,7
5	574	14304	12973	38,9
6	658	11960	12305	48,6
7	629	12991	12024	42,6
8	644	12996	12618	51,8
9	609	15962	14779	47,2
<b>Valor médio</b>	<b>626</b>	<b>12933</b>	<b>12548</b>	<b>45.9</b>

Para efeitos de comparação são apresentados no Quadro 3 os valores indicados na NP EN 1194 [2], massa volúmica, para o módulo de elasticidade na direção das fibras e resistência à flexão de madeira lamelada colada da classe GL28h.

**Quadro 3. Valores de várias propriedades, indicados na NP EN 1194 [2] para madeira lamelada colada da classe GL28h**

<sup>1</sup> $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	<sup>1</sup> $E_{0,mean}$ (MPa)	<sup>2</sup> $f_m$ (MPa)
410	12600	28
1 – Valor médio da propriedade 2 – Valor característico da propriedade (quantilho 5% inferior)		

Da análise dos Quadros anteriores pode concluir-se que:

- o valor da massa volúmica obtida no ensaio, para todas as amostras, é sempre superior ao valor médio indicado, para essa propriedade, na NP EN 1194 [2], para madeira lamelada colada da classe GL28h,
- os valores médios dos módulos de elasticidade, local e global, calculados a partir dos resultados dos ensaios, considerando a totalidade das amostras, é semelhante ao indicado, para o valor médio do módulo de elasticidade na direção das fibras, na NP EN 1194 [2], para madeira lamelada colada da classe GL28h,

- o valor da resistência à flexão obtida para todas as amostras, é sempre superior ao valor característico indicado, para essa propriedade, na NP EN 1194 [2], para madeira da classe GL28h.

## Simbologia

b – Largura da secção transversal do provete (mm).

h – Altura da secção transversal.

L – Vão da peça ensaiada.

$\rho$  – Massa volúmica para o teor de água de ensaio.

$\rho$  – Massa volúmica (kg/m<sup>3</sup>).

$E_{m,l}$  – Módulo de elasticidade local (MPa).

$E_{m,g}$  – Módulo de elasticidade global (MPa).

$E_{0,mean}$  – Valor médio do módulo de elasticidade (MPa).

$f_m$  – Resistência à tracção (MPa).

## 1 REFERÊNCIAS

1. CEN, *EN 408 - Timber structures - Structural timber and glued laminated timber - Determination of some physical and mechanical properties*. 2003, CEN: Brussels.
2. IPQ, *NP EN 1194 - Estruturas de madeira. Madeira lamelada colada. Classes de resistência e determinação dos valores característicos*. 2002.

Coimbra, 11 de Novembro de 2013

---

(Alfredo Manuel Pereira Geraldês Dias)