

RESISTÊNCIA MECÂNICA DE PAINÉIS DE PARTÍCULAS DE MÉDIA DENSIDADE PRODUZIDOS COM BAMBU (*Phyllostachys nigra* Lodd. ex Lindl. Munro) e *Pinus* spp.

Leonardo Abdon Mituti de Liz¹, Amanda Krüger², Ana Paula Lima², Zaro Bortoluzzi Bastos², Martha Andreia Brand³, Polliana D'Angelo Rios³, Alexsandro Bayestortff da Cunha⁴

¹Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal – CAV - bolsista PIVIC/UDESC.

² Acadêmicos do Curso de Engenharia Florestal – CAV.

³ Professora Participante do Departamento de Engenharia Florestal – CAV.

⁴ Orientador, Departamento de Engenharia Florestal – CAV – alexsandro.cunha@udesc.br.

Palavras-chave: Painéis reconstituídos de madeira. Resistência e rigidez de painéis MDP. Atendimento as normas de qualidade.

O objetivo do estudo foi determinar as propriedades mecânicas de painéis de partículas de média densidade (MDP – *Medium Density Particleboard*) produzidos com bambu (*Phyllostachys nigra* Lodd. ex Lindl. Munro) e *Pinus* spp. A matéria-prima foi composta por varas de bambu da espécie *Phyllostachys nigra*, com três anos de idade, partículas de *Pinus* spp, resina uréia formaldeído e emulsão parafínica. Foram produzidos 24 painéis homogêneos e multicamadas, distribuídos em 8 tratamentos, nos quais foram alternadas as espécies nas camadas central e superficial, e a proporção destas em cada uma das camadas, tabela 1. Os painéis foram produzidos como massa específica nominal de 0,75 g/cm³, dimensões de 40 X 40 X 1,55 cm, 12% de resina uréia formaldeído, 1% de emulsão de parafina, pré-prensagem a frio de 5kgf/cm² por 10 minutos, e ciclo de prensagem de 160° C de temperatura, 40 Kgf/cm² de pressão e tempo de 8 minutos.

Tab. 1 Tratamentos utilizados no estudo.

Tratamentos	Composição dos painéis		
	Superfície inferior (%)	Camada central (%)	Superfície superior (%)
1 (P ₁₀₀)		painel homogêneo de pinus	
2 (B ₁₀ P ₈₀ B ₁₀)	bambu (10)	pinus (80)	bambu (10)
3 (P ₁₀ B ₈₀ P ₁₀)	pinus (10)	bambu (80)	pinus (10)
4 (B ₂₀ P ₆₀ B ₂₀)	bambu (20)	pinus (60)	bambu (20)
5 (P ₂₀ B ₆₀ P ₂₀)	pinus (20)	bambu (60)	pinus (20)
6 (B ₃₀ P ₄₀ B ₃₀)	bambu (30)	pinus (40)	bambu (30)
7 (P ₃₀ B ₄₀ P ₃₀)	pinus (30)	bambu (40)	pinus (30)
8 (B ₁₀₀)		painel homogêneo de bambu	

Os ensaios tecnológicos foram realizados de acordo com as normas ASTM D1037 (1993), DIN 52362 (1982) e NBR 14810 (2013). Os resultados foram testados quanto à presença de *outliers* (boxplot), normalidade da distribuição (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Levene). Posteriormente foi aplicado a Análise da Variância, e quando necessário, Scott - Knott a 5% de

probabilidade de erro. Os resultados também foram comparados com a literatura disponível e com os parâmetros das normas de qualidade nacional (NBR 14810, 2013) e internacionais (ANSI A208.1, 2009; NBR 14810, 2013 e EN 312-2, 2003). Nos resultados apresentados na tabela 2, observa-se a superioridade dos painéis do tratamento T1 nas propriedades de módulo de elasticidade e módulo de ruptura, o qual é formado exclusivamente por partículas de pinus, chegando a 92% e 59% em relação ao segundo valor, respectivamente. Esta superioridade está diretamente ligada à alta razão de compactação do painel formado por uma espécie de baixa massa específica, o que proporciona um maior volume de material, uma maior compactação e uma maior interação entre as partículas. Quanto às normas de referência, somente os painéis do tratamento T1, formados exclusivamente por partículas de pinus alcançou o mínimo para módulo de elasticidade e os tratamentos T1 e T2 o mínimo para módulo de ruptura.

Tab. 2 Valores médios das propriedades de resistência e rigidez dos painéis.

Tratamento	ME_p (g/cm ³)	RC	Flexão Estática (MPa)		LI (MPa)	Arrancamento do parafuso	
			MOE	MOR		Topo	Superfície
1 P100	0,69a _(6,38)	1,86a _(6,38)	1833,71a _(19,33)	17,72a _(21,04)	1,06a _(27,54)	2024,80a _(14,27)	1882,83a _(7,64)
2 B10P80B10	0,69a _(4,54)	1,55b _(4,54)	918,47b _(19,54)	11,16b _(12,28)	0,43c _(25,87)	975,89d _(20,20)	1033,25c _(6,46)
3 P10B80P10	0,72b _(4,54)	1,05e _(4,54)	764,54b _(15,31)	9,11c _(21,00)	0,36c _(33,71)	979,52d _(22,40)	1115,67c _(11,07)
4 B20P60B20	0,69a _(3,70)	1,30c _(3,70)	837,51b _(14,32)	9,35c _(19,43)	0,43c _(25,54)	1717,92b _(13,76)	1595,67b _(13,82)
5 P20B60P20	0,70a _(9,02)	1,15d _(9,02)	888,14b _(17,58)	10,49b _(13,45)	0,39c _(28,25)	1119,09d _(22,05)	1765,20a _(13,44)
6 B30P40B30	0,71b _(5,38)	1,17d _(5,38)	854,06b _(21,92)	8,53c _(6,00)	0,38c _(20,64)	1403,55c _(19,45)	1586,87b _(15,62)
7 P30B40P30	0,66a _(3,49)	1,30c _(3,49)	891,31b _(22,74)	9,80c _(8,25)	0,38c _(23,45)	1216,64c _(16,20)	1810,44a _(13,48)
8 B100	0,72b _(8,15)	0,95f _(8,15)	857,28b _(16,41)	8,72c _(21,88)	0,75b _(21,67)	1731,45b _(9,98)	1820,50a _(12,72)

Legenda: P: *Pinus* spp; B: Bambu; ME_p: massa específica dos painéis; RC: razão de compactação; MOE: módulo de elasticidade; MOR: módulo de ruptura; LI: ligação interna; Valores entre parênteses: coeficiente de variação (%). Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferenciam estatisticamente entre si pelo Teste de Scott-Knot a 95% de probabilidade.

Na ligação interna e no arrancamento do parafuso, os painéis homogêneos apresentaram os melhores resultados, independente se formados por partículas de pinus ou bambu, já os tratamentos formados por painéis multicamadas apresentaram resultados inferiores, mas dentro dos parâmetros estabelecidos pelas normas de referência. Com base nos resultados obtidos para as propriedades mecânicas dos painéis, pode-se dizer que a utilização de partículas de bambu da espécie *Phyllostachys nigra* não é recomendada com os parâmetros adotados no presente estudo, em função dos baixos valores encontrados para resistência (módulo de ruptura) e rigidez (módulo de elasticidade) à flexão estática. No entanto, acredita-se que o aumento do comprimento das partículas em relação à espessura e /ou o aumento da massa específica dos painéis, pode levar a melhoria nas propriedades supracitadas.