

## SUBSTITUIÇÃO DE AGREGADO MIÚDO POR PÓ DE MDF EM ARGAMASSAS

TAIS MARINI BRANDELLI<sup>1</sup>; ANA LUIZA COELHO<sup>2</sup>; LISIÊ KREMER CABRAL<sup>3</sup>;  
JOSÉ HENRIQUE CARLÚCIO CORDEIRO<sup>4</sup>; IARA PAROBÉ<sup>5</sup>; ARIELA DA SILVA  
TORRES<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – taisbrandelli@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – coelho.analuiza@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – lisikcabral@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – joseccordeiro@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – iaraparobe@gmail.com

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – arielatorres@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O setor moveleiro no Brasil, constituído basicamente por pequenas e médias empresas, caracteriza-se pelo seu processo produtivo consolidado, o qual resulta na geração de resíduos em volumes cumulativos (CASSILHA et al., 2004).

A fabricação de móveis utiliza a madeira como principal matéria-prima em seus produtos e, atualmente, vem substituindo a utilização de madeira maciça por painéis derivados da madeira, como as chapas de MDF (*Medium Density Fiberboard* - fibra de média densidade), provenientes do processamento de madeiras de reflorestamento aglutinadas com resinas sintéticas por temperatura e pressão (GORINI, 1998). Tais resinas alteram características, como a resistência à umidade e microrganismos e as propriedades mecânicas, e geram um produto final mais uniforme (CAMPOS, 2003).

Na fabricação dos móveis, o processamento, corte e furação, das chapas de MDF geram resíduos como cavacos, maravalha, serragem e pó de MDF. As opções comuns de destino desses resíduos é o descarte em aterro sanitário ou a queima (CASSILHA et al., 2004).

Em busca de uma destinação adequada vem sendo realizados estudos que mostram a potencialidade da utilização de resíduos de madeira como insumo na construção civil. Em vista disso, a fim de utilizar resíduos de MDF em argamassas de cimento, este estudo tem como objetivo observar a influência da substituição de agregado miúdo por pó de MDF no comportamento de argamassas quanto à resistência à compressão.

### 2. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo do estudo foram produzidos corpos de prova de argamassa com diferentes proporções de substituição de areia por pó de MDF que posteriormente foram submetidos ao ensaio de resistência à compressão. Na produção das argamassas foi utilizado o cimento Portland CP V-ARI, escolhido pelo seu alto grau de finura e menor teor de adições incorporadas, como agregado miúdo foi utilizada areia quartzosa, de granulometria média. O resíduo utilizado, na forma de pó, foi obtido em uma marcenaria de pequeno porte, resultante do processamento das chapas de MDF, ilustrado na Figura 1.



Figura 1 – Pó de MDF

Os agregados miúdos, a areia e o pó de MDF, foram caracterizados fisicamente por meio de ensaios, seguindo as normas vigentes da ABNT. O módulo de finura da areia resultou em 2,61, porém, devido às características do pó de MDF não foi possível realizar o ensaio de composição granulométrica, para tanto a areia foi substituída na sua fração mais fina pelo pó de MDF. A massa específica da areia e do pó de MDF foi de 2,63g/cm<sup>3</sup> e 1,37g/cm<sup>3</sup>, respectivamente, portanto, optou-se por realizar a substituição em volume.

O traço de cimento e agregado miúdo utilizado no estudo foi o de 1:3 (cimento: agregado miúdo) e as proporções de substituição utilizadas foram de 2,5 e 5% de substituição, mostradas na Tabela 1, definidas a partir de Fonseca (2005) que utilizou a incorporação de 0 a 45% de serragem em argamassa e verificou como viável a substituição máxima de 5%. Afim de permitir comparação entre os resultados foi utilizado um traço de referência, sem substituição.

Tabela 1 – Traços de argamassa

Materiais	Massa para mistura (gramas)		
	Traço 0%	Traço 2,5%	Traço 5%
Cimento	624	624	624
Água	300	344,85	400
Areia	Grossa	468	468
	Média grossa	468	468
	Média fina	468	468
	Fina	421,20	374,41
Pó de MDF	-	24,74	49,47

Para a confecção das argamassas, os agregados foram mantidos em estufa por 24 horas. A fim de manter a trabalhabilidade das argamassas, importante para sua aplicação, a quantidade de água da mistura foi determinada pelo índice de consistência, fixado no intervalo de 260 ( $\pm 10$ ) mm, ensaio realizado conforme NBR 13276 (ABNT, 2016). Foi verificado que, para as argamassas com substituição manterem a trabalhabilidade, é necessário acréscimo de água à mistura, proporcional a porcentagem de substituição.

A moldagem dos corpos de prova foi realizada seguindo a NBR 7215 (ABNT, 1996). Para cada substituição foram moldados 8 corpos de prova cilíndricos, de 50x100mm. Os corpos de prova foram submetidos à cura ao ar livre por 24 horas dentro dos moldes, depois desmoldados e imersos em água para a cura até o momento do rompimento, porém, devido à aderência excessiva dos corpos de prova aos moldes, os corpos com 2,5% e 5% de substituição foram desmoldados somente após 3 e 5 dias da moldagem. Isso pode ser explicado pois, de acordo com FONSECA (2005), as substâncias orgânicas nos compósitos

reduzem a velocidade de hidratação do cimento e retardam a pega e o endurecimento da mistura.

Os ensaios de resistência à compressão axial foram realizados após 7 e 28 dias da moldagem dos corpos de prova, sendo, para cada idade da argamassa, rompidos quatro corpos para cada substituição. A Figura 2 apresenta a execução do ensaio de resistência à compressão dos corpos de prova de argamassa.



Figura 2 – Ensaio de resistência à compressão axial

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificada uma grande variabilidade nos resultados, assim como identificado por FONSECA (2005), porém, após a eliminação dos valores discrepantes, respeitando a NBR 7215 (ABNT, 1996), foi possível determinar a resistência média para cada traço.

Conforme mostra a Figura 3, as argamassas com resíduo apresentaram resistências inferiores à argamassa de referência. Observando a resistência aos 28 dias, em relação a argamassa de referência, foi constatada perda de 46,51% na substituição de 5% e 64,34% na argamassa de 2,5%. O decréscimo na resistência à compressão ocorre com o aumento da porcentagem de substituição do MDF, fato que pode ser explicado pois um elemento de menor resistência, o pó de MDF, substituiu a areia, responsável pelo desempenho mecânico da argamassa. Essa perda também pode ter sido influenciada pela água adicionada na mistura no alcance da trabalhabilidade fixada. Pode-se observar que houve aumento na resistência das argamassas no rompimento aos 28 dias de idade, porém aos 7 dias os corpos de argamassa já haviam atingido quase sua total resistência.

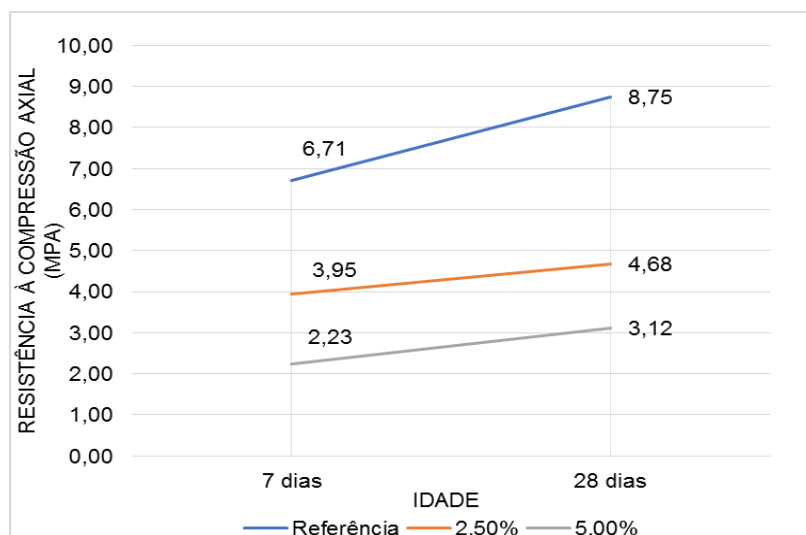


Figura 3 – Resistência à compressão axial das argamassas aos 7 e aos 28 dias

A Tabela 2 apresenta as argamassas do estudo classificadas de acordo com a NBR 13281 (ABNT, 2005), referente a resistência à compressão aos 28 dias.

Tabela 2 – Classificação das argamassas

Argamassa	Resistência à compressão aos 28 dias (MPa)	Classe
Referência	8,75	P5
2,5%	4,68	P4
5,0%	3,12	P3

#### 4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a substituição de pó de MDF pelo agregado miúdo proporciona perda de resistência mecânica na argamassa, porém é possível a sua utilização, visto que as normas não apresentam uma resistência mecânica mínima exigida. Porém, indicações de uso e aplicação dessas argamassas exigem um aprofundamento nos estudos, como a realização de outros ensaios de avaliação mecânica e ensaios de durabilidade. Outro ponto a ser explorado é o comportamento térmico das argamassas com MDF, pois a madeira possui baixa condutividade térmica e pode acrescer à argamassa tal propriedade.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7215**: Cimento Portland: Determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 1996. 8 p.

\_\_\_\_\_. **NBR 13276**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos: Determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, 2016. 2 p.

\_\_\_\_\_. **NBR 13281**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Requisitos. Rio de Janeiro, 2005. 7 p.

CAMPOS, C. I. Processo produtivo de chapa de fibra de média densidade (MDF). **Revista da Madeira**, online, v. 12, n. 71, p. 60-66, 2003.

CASSILHA, A. C.; PODLASEK C. L.; CASAGRANDE JUNIOR, E. F.; SILVA, M. C.; MENGATTO, S. N. F. Indústria moveleira e resíduos sólidos: Considerações para o equilíbrio ambiental. **Revista Educação e Tecnologia**, Curitiba, v.8, p.209-228, 2004.

FONSECA, F.O. **Contribuição para o desenvolvimento de compósito cimento-madeira com materiais da região amazônica**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Centro Tecnológico, Universidade Federal do Pará, 2005.

GORINI, A. P. F. Panorama do Setor Moveleiro no Brasil, com Ênfase na Competitividade Externa a Partir do Desenvolvimento da Cadeia Industrial de Produtos Sólidos de Madeira. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro: BNDES, n. 8, 1998.