cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Estudo de argamassas com adição de pó de madeira no estado fresco

Cibelly Stefani Rodriguez Silvera[1]; Simone Dornelles Venquiaruto[2]; Fernanda Bianchi Pereira Da Costa[3]; Natacha Wagner Rebello[4]; Aldo Leonel Temp[5].

1,2,3,4,5. Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)

Introdução

A areia é o segundo recurso natural mais explorado do mundo, com extração anual da ordem de 50 bilhões de toneladas (UNEP, 2022). Já o processamento de madeira de florestas plantadas no Rio Grande do Sul gera continuamente resíduos como a serragem (FAGUNDES, 2003). Em argamassas, esse resíduo costuma ser empregado em substituição a parte da areia (GARCEZ *et al.*, 2016). Neste trabalho, o pó de madeira foi adicionado à mistura, mantendo o traço de referência, e avaliou-se o comportamento da mistura.

Objetivos

Investigar a influência da incorporação de resíduo madeireiro de *Pinus elliottii* nos teores de 10%, 15% e 20%, sem substituição do agregado miúdo natural, nas propriedades de argamassas de revestimento no estado fresco. A caracterização experimental contempla o índice de consistência, a densidade de massa, o teor de ar incorporado, a retenção de água e o comportamento reológico por *squeeze flow*. Com isso, objetiva-se avaliar a viabilidade técnica deste coproduto como adição sustentável em matrizes cimentícias.

Metodologia

Foram utilizados cimento CP II F-40, cal hidratada, areia natural e pó de madeira de *Pinus elliottii* de reflorestamento, passante na peneira de 1,18 mm e seco em estufa a 60 °C por 24 h. O traço foi 1 : 0,5 : 6 (cimento, cal e areia, em massa), com relação a/c de 1,10 em todas as misturas. O pó de madeira foi adicionado em volume, sobre o volume de areia: 10%, 15% e 20%, além da referência (0%). Os ensaios seguiram as normas NBR 13276, NBR 13278, NBR 13277 e NBR 15839.

Resultados e Discussão

A incorporação do pó de madeira reduziu o índice de consistência de 260 mm para 190 mm devido à absorção de água pelas partículas (Figura 1a), enquanto a retenção de água permaneceu próxima à referência, atingindo 92% para 20% de adição (Figura 1b). O ar incorporado aumentou de 3,6% para 16,9%, reduzindo a densidade de massa em 14% (Figura 2a). No *squeeze flow*, as misturas com adição de pó de madeira apresentaram maiores deformações até 1 kN (Figura 2b) e estágio plástico até 2,5 vezes mais extenso (Figura 3). Os resultados refletem mecanismos distintos, pois a consistência depende da água livre, enquanto o *squeeze flow* avalia a compressão, cujo escoamento é facilitado pela maior incorporação de ar.

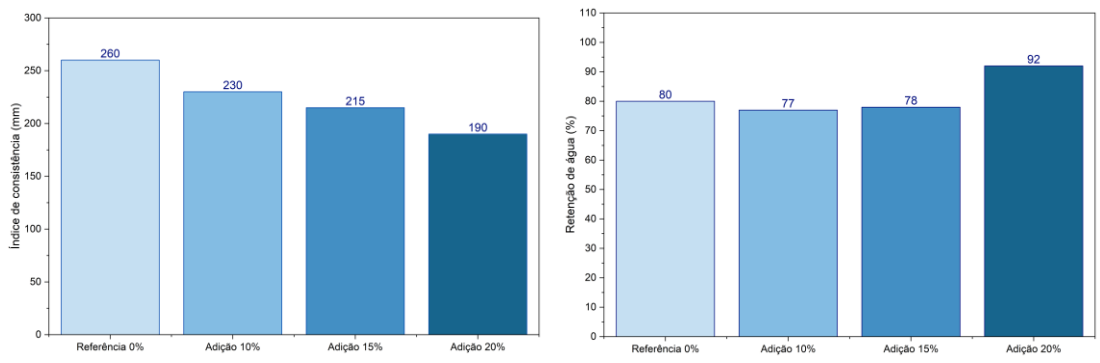


Figura 1. (a) Índice de consistência; (b) Retenção de água.

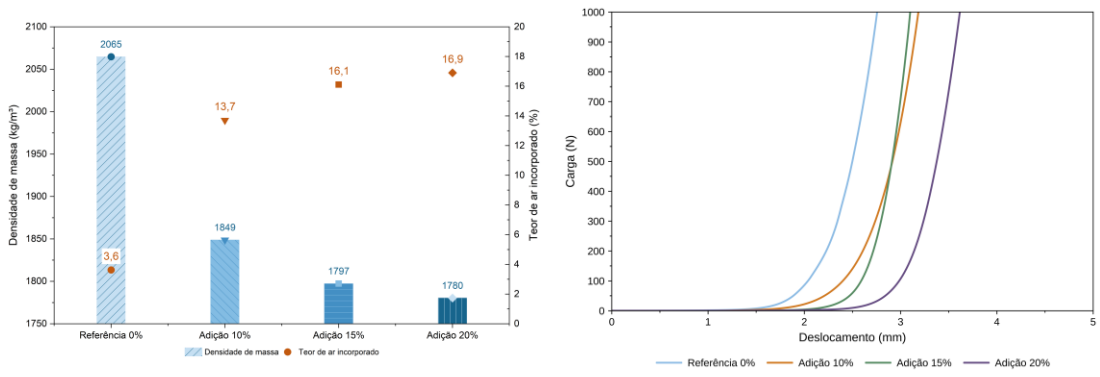


Figura 2. (a) Densidade de massa e teor de ar incorporado; (b) *Squeeze flow*.

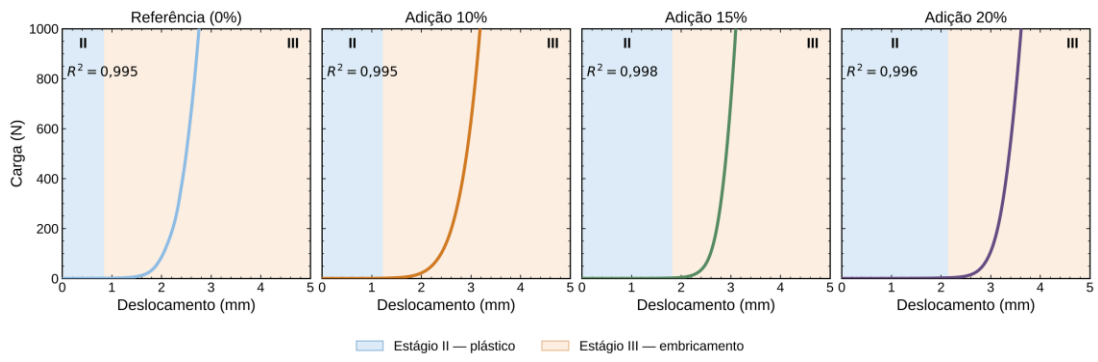


Figura 3. *Squeeze flow* por estágios.

Conclusões

A adição de pó de madeira de *Pinus elliottii* tornou as argamassas mais leves, sem comprometer a retenção de água, e mostrou-se viável para argamassas de revestimento no estado fresco. Nos teores mais altos, recomenda-se ajustar a água de amassamento ou usar aditivo plastificante.

Referências e Agradecimentos

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. *Sand and sustainability: 10 strategic recommendations to avert a crisis*. Genebra: UNEP/GRID-Geneva, 2022.

FAGUNDES, H. A. V. *Diagnóstico da produção de madeira serrada e geração de resíduos do processamento de madeira de florestas plantadas no Rio Grande do Sul*. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

GARCEZ, M. R.; SANTOS, T.; GARCEZ, E. O.; GATTO, D. A. Propriedades físicas de compósitos cimento-madeira com serragem de *Pinus elliottii* tratada. *Revista Ciência da Madeira*, v. 7, n. 2, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 13276*: argamassa: índice de consistência. Rio de Janeiro, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 13278*: argamassa: densidade de massa e teor de ar incorporado. Rio de Janeiro, 2005b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 13277*: argamassa: retenção de água. Rio de Janeiro, 2005a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15839*: argamassa: caracterização reológica pelo método squeeze-flow. Rio de Janeiro, 2010.