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

# Desempenho de argamassas álcali-ativadas produzidas com silicato de sódio alternativo de cinzas da casca de arroz

Gladis Camarini[1]; Rodrigo Henrique Geraldo[2]
1. Civil Engineering Department, São Paulo State University (UNESP)
2. Civil Engineering Department, FACENS University

## Introdução

Os principais constituintes dos materiais álcali-ativados são soluções alcalinas e matérias-primas ricas em aluma e sílica, sendo os hidróxidos de sódio e de potássio (NaOH e KOH) e os silicatos de sódio comerciais (SSC) os produtos mais comumente utilizados na sua produção. Observa-se que a produção do SSC requer elevadas temperaturas e gera impactos ambientais significativos, sendo o elo mais fraco do ponto de vista econômico e sustentável para a produção dos aglomerantes álcali-ativados (Apolonio et al., 2020). Esse fato permite trazer à luz uma nova forma de produção de silicatos de sódio utilizando uma fonte de sílica alternativa: as cinzas da casca de arroz, que apresenta elevado teor de sílica (acima de 90%), o que pode ser utilizado como fonte de sílica para produção do silicato de sódio alternativo (SSA) (Geraldo et al., 2017).

## Objetivos

Avaliar o desempenho mecânico, a durabilidade e demais características de argamassas álcali-ativadas produzidas com SSA.

## Metodologia

**Materiais**: cimento Portland CPII-F40 para produção da argamassa convencional, cinzas de casca de arroz, hidróxido de sódio comercial (NaOH) em escamas, metacaulim e areia de rio. Fez-se uma solução de NaOH que foi misturada com CCA (30 min a 80°C), produzindo o silicato de sódio alternativo (SSA) (Geraldo et al., 2017). O SSA foi de uso imediato (t0) e com dois dias de espera (t2) após a produção. Argamassas foram curadas ao ar.

**Solução de NaOH + CCA** $\xrightarrow{80°C}$ **SSA** **t = 0** **t = 2 dias**

**Ensaios**: resistência à tração na flexão, resistência à compressão, absorção capilar e permeabilidade ao ar (Pereira et al., 2008).

## Resultados e Discussão

Os resultados da resistência à compressão foram significativamente maior para as argamassas produzidas com SSA com espera de 2 dias (Figura 1).

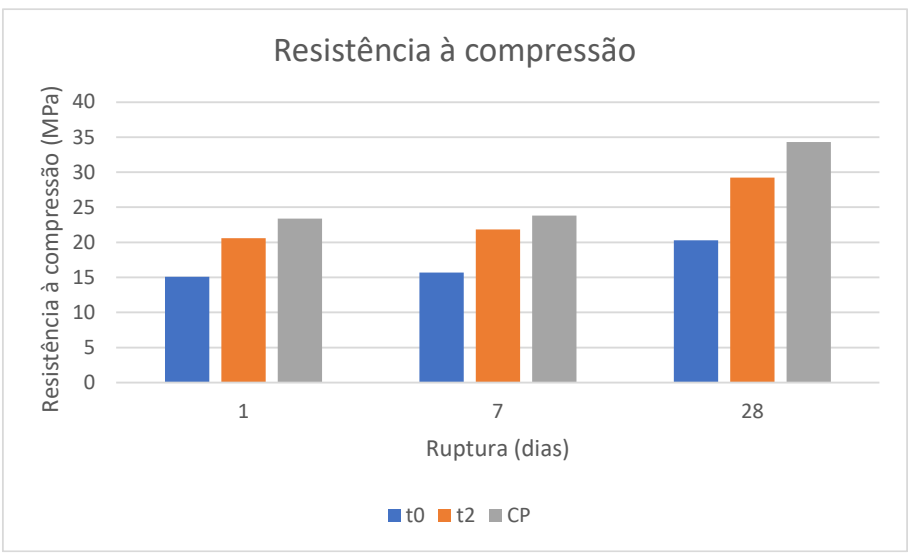



Figura 1. Resistência à compressão das argamassas

A absorção capilar inicial (60 min) foi semelhante nas argamassas, mas a sortividade foi maior para argamassa t2 (Figura 2). A absorção capilar inicial das argamassas (≤1h) foi semelhante, mas a absorção final foi superior, pois apresenta maior quantidade de poros de pequena dimensão (Aragoncillo et al., 2023).

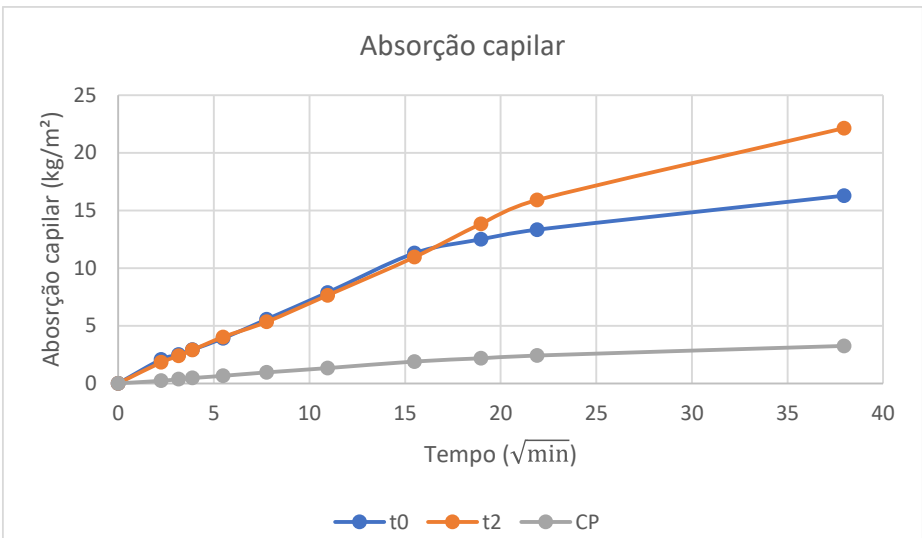



Figura 2. Absorção capilar das argamassas

As permeabilidades ao ar das argamassas foram k = 2,05E-14 (t0), k = 1,02E-14 (t2) e k = 1,42E-15 (CP), sendo a permeabilidade de t0 o dobro da permeabilidade da argamassa t2.

## Conclusões

As argamassas álcali-ativadas tiveram bom desempenho mecânico, próximos de argamassas de cimento Portland. O tempo de espera foi importante para melhorar as reações geopoliméricas. Assim, o uso do silicato de sódio alternativo permite produzir argamassas tecnologicamente viáveis para componentes de construção

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio na realização da pesquisa.

## Referências

APOLONIO, P. H. et al.. Produção de geopolímeros utilizando cinza da casca de arroz como fonte complementar de sílica. Cerâmica, v. 66, n. 378, p. 172–178, abr. 2020.
GERALDO, R. H.; FERNANDES, L. F. R.; CAMARINI, G. Water treatment sludge and rice husk ash to sustainable geopolymer production. Journal of Cleaner Production, v. 149, p. 146–155, abr. 2017.
PEREIRA, V. M.; CARVALHO, E.; BARDELLA, P. S.; CAMARINI, G. Análise fluido-dinâmica do escoamento em ensaio de permeabilidade ao ar de argamassas preparadas com cimento Portland de alto-forno. Cerâmica, São Paulo, v.54, n.330, p.160-166, Jun 2008.
ARAGONCILLO, A. M.; CLEARY, D.; THAYASIVAM, U.; LOMBOY, G. Water sorptivity prediction model for concrete with all coarse recycled concrete aggregates. Construction and Building Materials, V. 394, Aug 2023, 132128.