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

Influência da lignina kraft na durabilidade de concretos: Absorção de água e resistência a ataques químicos

Domício Moreira da Silva Júnior[1,2], Murilo Daniel de Mello Innocentini[2], Cristiane Prado Marin[1], Maristela Silva Martinez[3], Lisandro Simão[2]

1.Instituto Federal de São Paulo, campus Votuporanga; 2. Universidade de Ribeirão Preto; 3. Instituto Federal de São Paulo, campus Barretos

Introdução

- A produção de cimento Portland gera impactos ambientais significativos, sobretudo, pela emissão de CO_2;
- Cerca de 98% da lignina kraft, subproduto da indústria de celulose, é destinada à geração de energia;
- A substituição parcial do cimento por lignina kraft pode valorizar resíduos industriais e alterar a durabilidade do concreto frente a agentes agressivos.

Objetivos

Objetivo geral:

- Avaliar a influência da substituição parcial do cimento Portland por lignina kraft na durabilidade do concreto, especialmente quanto à absorção de água e à ação de agentes agressivos.

Objetivos específicos:

- Avaliar a absorção de água por imersão e capilaridade;
- Investigar a penetração de íons cloreto;
- Analisar a resistência ao ataque por sulfato de sódio e identificar alterações mineralógicas por DRX.

Metodologia

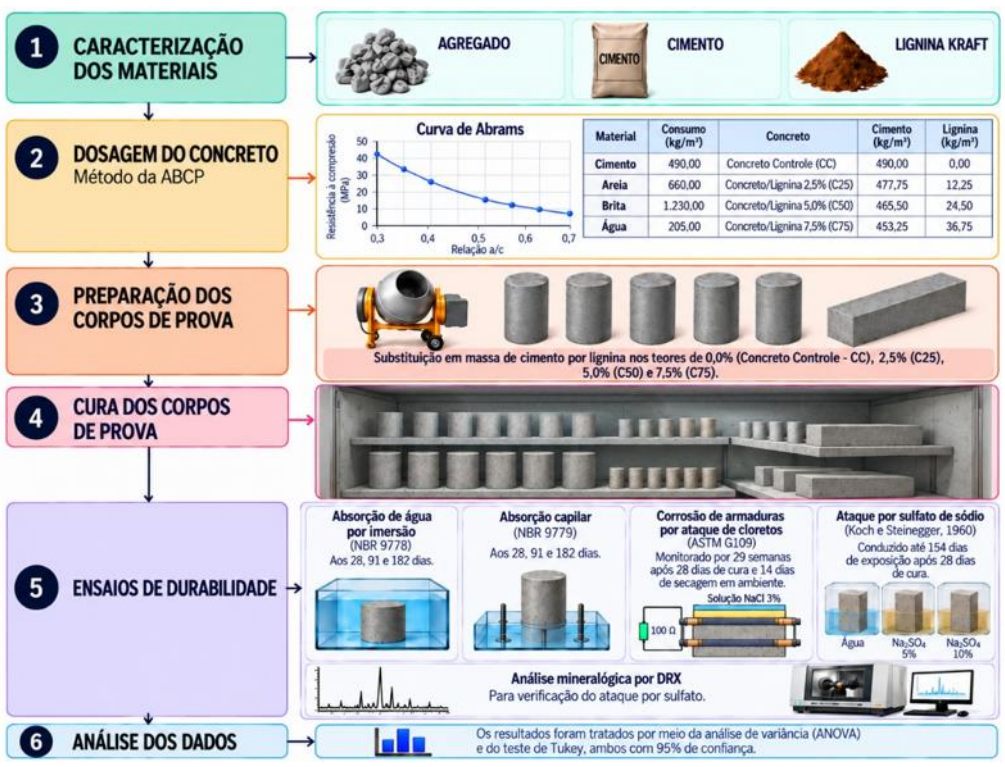


Figura 1. Fluxograma experimental

Resultados e Discussão

Os resultados demonstraram redução da absorção de água e da penetração de agentes agressivos com o aumento do teor de lignina:

- **Absorção por imersão:** redução de 5,94% (CC) para 4,24% (C75) aos 28 dias; de 4,59% para 2,90% aos 91 dias; e de 4,66% para 3,63% aos 182 dias.
- **Absorção capilar (72 h):** redução de 0,864 para 0,432 g/cm² aos 28 dias; de 0,553 para 0,348 g/cm² aos 91 dias; e de 0,442 para 0,323 g/cm² aos 182 dias (CC → C75).
- **Penetração de cloretos:** redução de 14,33 mm (CC) para 9,33 mm (C75), sem indícios visíveis de corrosão das armaduras.
- **Ataque por sulfatos (10%):** após 154 dias, a variação de massa diminuiu de 8,28‰ (CC) para 3,86‰ (C75).
- **DRX:** identificaram-se quartzo, anortita e portlandita nas amostras imersas em água.

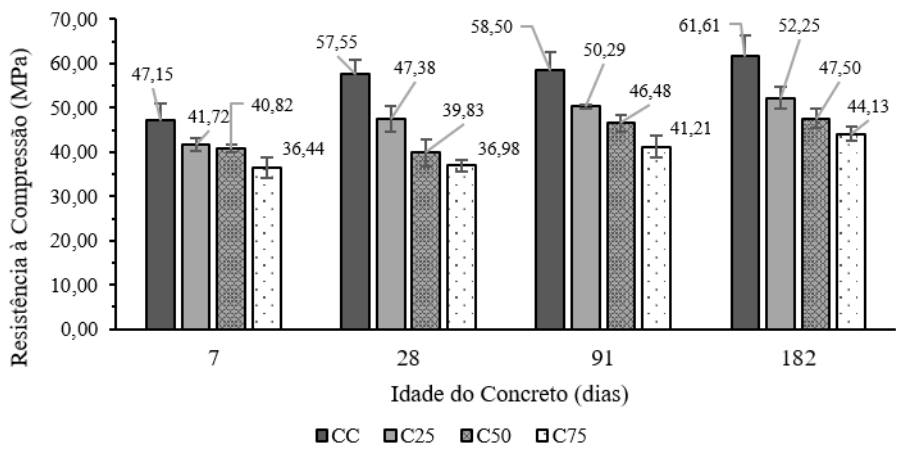


Figura 2. Resistência mecânica dos concretos

Conclusões

- Os resultados indicam que a lignina melhora os parâmetros de durabilidade associados ao transporte de água e à agressividade química;
- Embora o teor de 7,5% tenha apresentado os melhores resultados nesses ensaios, o teor de 5,0% mostrou-se mais adequado no equilíbrio entre durabilidade e desempenho mecânico.

Agradecimentos

unaerp PPG TECNOLOGIA AMBIENTAL
INSTITUTO FEDERAL São Paulo
CNPq
CAPES