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

Substituição de agregados naturais por reciclados como solução tecnológica sustentável na construção civil

Adriana Aparecida Ambrosio; Augusto Gomes da Silva; Diego Leandro Thomaz;
Luísa Andréa Gachet; Rosa Cristina Cecche Lintz
Faculdade de Tecnologia da UNICAMP

Introdução

A busca por práticas mais sustentáveis na construção civil tem impulsionado o estudo do reaproveitamento de resíduos de construção e demolição (RCD). O uso do Agregado Reciclável de Concreto (ARC) como substituto parcial aos agregados convencionais apresenta-se como uma alternativa promissora para minimizar o impacto ambiental e dar destinação adequada aos resíduos. Contudo, faz-se necessário avaliar o impacto da taxa de substituição de ARC no comportamento físico-mecânico das misturas para garantir a integridade estrutural das peças moldadas.

Objetivos

Avaliar o comportamento físico e mecânico de misturas de concreto confeccionadas com cimento CP V ARI contendo diferentes teores de substituição por ARC (0% - REF, 25% e 50%) nas idades de cura de 7 e 28 dias. Os parâmetros analisados contemplam resistência à compressão simples, resistência à tração por compressão diametral, módulo de elasticidade (estático e dinâmico), amortecimento, ultrassom, absorção de água, índice de vazios e massas específicas.

Metodologia

Foram moldados corpos de prova cilíndricos (10×20 cm) divididos em três traços: Referência (REF), 25% de ARC (T25) e 50% de ARC (T50), submetidos aos ensaios mecânicos e físicos às idades de 7 e 28 dias: I. *Resistência à Compressão e Tração Diametral*: Executadas conforme normas vigentes. II. *Módulo de Elasticidade Estático e Dinâmico*: O estático determinado via ensaio de compressão; o dinâmico e o amortecimento (*damping ratio*) avaliados via frequências de ressonância (flexional e longitudinal). III. *Ultrassom*: Medição da velocidade de propagação para determinação do módulo dinâmico por onda.

Resultados e Discussão

Houve redução progressiva da resistência mecânica com o aumento do teor de ARC.

A substituição de 25% manteve desempenhos próximos à referência (queda de $\sim 8\%$ aos 28 dias), enquanto a adição de 50% causou uma redução mais acentuada ($\sim 24\%$), (Figura 1).

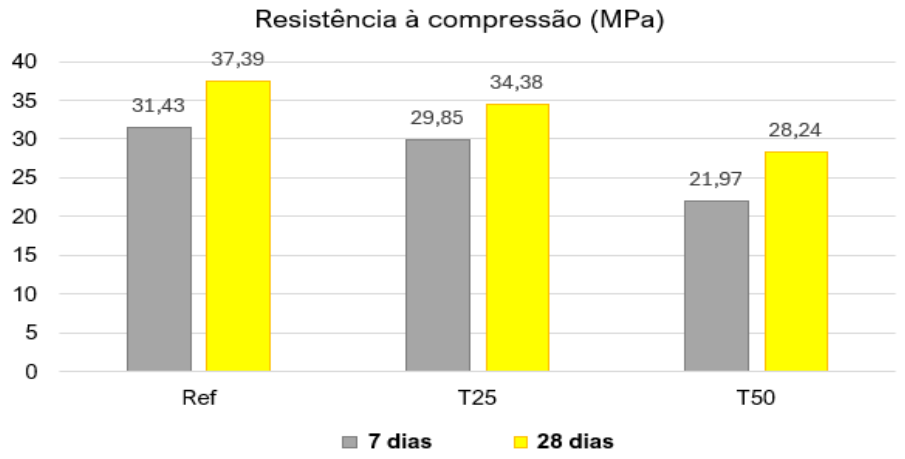


Figura 1. Valores médios de resistência à compressão para os traços de concreto de referência e com ARC.

A alteração no Módulo de Elasticidade (estático e dinâmico) reflete diretamente a transição microestrutural do concreto à medida que o Agregado Reciclável de Concreto (ARC) é incorporado à mistura.

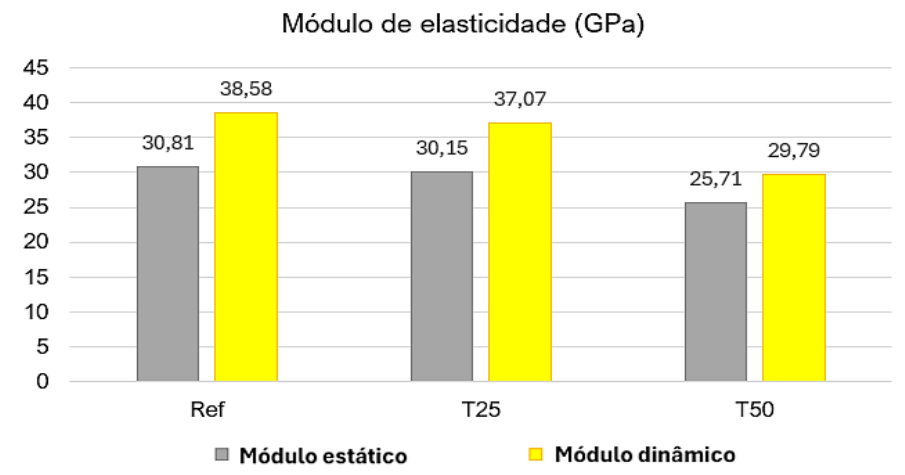


Figura 1. Valores médios de módulo de elasticidade, estático e dinâmico, para os traços de concreto de referência e com ARC.

Conclusões

A incorporação do Agregado Reciclável de Concreto (ARC) altera a densidade do concreto, tornando o material mais leve à medida que se aumenta o teor de substituição. A substituição no teor de 25% de ARC mostrou-se bastante viável tecnicamente, mantendo valores de resistência mecânica (compressão e módulo) muito próximos ao concreto de referência e apresentando ganho na resistência à tração diametral aos 28 dias. Indica-se a utilização do traço T25 para elementos estruturais/pré-moldados que necessitem de boa capacidade mecânica acoplada à sustentabilidade.

Referências

ABNT NBR 8522-1 – Concreto endurecido – Determinação do módulo de elasticidade e de deformação. Parte 1: módulos estáticos à compressão. Rio de Janeiro, 2021.
ABNT NBR 8522-2 – Concreto endurecido – Determinação do módulo de elasticidade e de deformação. Parte 2: Módulo de elasticidade dinâmico pelo método de frequências naturais de vibração. Rio de Janeiro, 2021.
ABNT NBR 15116 – Agregados reciclados para uso em argamassas e concretos de cimento Portland – Requisitos e métodos de ensaios. Rio de Janeiro, 2021.