

ENSAIOS ACERCA DA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA AREIA EM ARGAMASSA AUTOADENSÁVEL POR BORRA DE CAFÉ

Maria Eduarda Silva de Souza¹ (IC), Valquíria Claret dos Santos (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Argamassa autoadensável. Biocarvão. Borra de café.

Introdução

Cada vez mais o setor da construção civil gera maiores impactos no que se refere a exploração de matérias-primas, como a areia. Por se tratar de um recurso natural, sua extração e uso acarreta em um impacto ambiental, o que torna a busca por alternativas sustentáveis, como a utilização de resíduos em substituição à areia, cada vez mais importante e requisitada. Ademais tem-se resíduos como a borra de café não são passíveis de reutilização ou reciclagem e são altamente gerados anualmente. Sendo assim este estudo visa analisar a viabilidade da substituição parcial da areia em argamassa autoadensável por resíduo de café. Tal análise ocorreu a partir da realização de traços com substituições da areia em 5, 10 e 15% e um traço base onde não ocorreu substituição de materiais, sendo realizados posteriormente ensaios no estado fresco, slump flow test e funil V, e para o endurecido ensaio de resistência a compressão axial e modulo de elasticidade, afim de avaliar o comportamento do composto cimentício.

Metodologia

Para o decorrer do estudo, inicialmente fez-se necessário a caracterização do resíduo de café como biocarvão a partir da pirólise deste em alta temperatura (350°C) no período de 5 a 10 minutos, para tal foi utilizado a Mufla Fornitec. Foram realizados ensaio granulométrico e de massa específica para a areia e ensaio granulométrico para o resíduo de café. A dosagem do traço estabelecido seguiu a proporção de 1:1,8 para a relação cimento e areia média, com 0,45% de relação água e cimento, 1,0% de superplastificante em relação aos finos e 5% de metacaulim. A porcentagem de substituição da areia por resíduo de café ocorreu em relação a sua massa, em gramas. Devido ao fato de a areia utilizada ter se apresentado seca durante a realização dos traços houve uma pequena adição de água. Após a finalização dos traços foi possível realizados

os ensaios no estado fresco, onde utilizou-se o slump flow test e o teste do sunil V para verificar a espalhamento e viscosidade do material ensaiado. Finalizados os ensaios foram moldados 8 corpos de prova cilindros para cada traço ensaiados para posterior análise. Os corpos de prova passaram por um período de 28 dias de cura em submersão.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos para o estado fresco estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados estado fresco

Ensaio	Espalhamento (mm)	Mini Funil V (s)
Literatura	200 a 300	3 a 10
T0 (base)	295,0	5,6
T01 (5%)	105	58
T02 (10%)	119,5	34
T03 (15%)	125,5	38

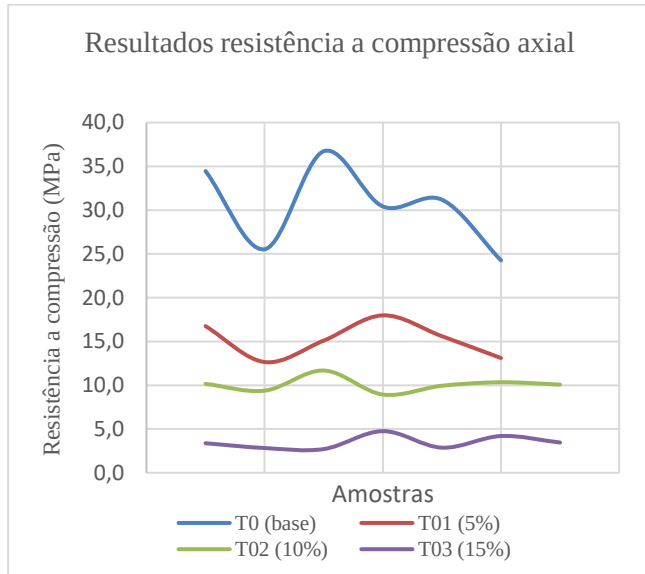
Os resultados obtidos para os corpos de prova no estado endurecido estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados estado endurecido

Ensaio	Resistência à Compressão (Mpa)	Módulo de Elasticidade (Gpa)
T0 (base)	30,4	1,9
T01 (5%)	15,2	0,9
T02 (10%)	10,1	0,4
T03 (15%)	3,5	0,2

Para uma melhor visualização dos resultados obtidos no estado endurecido foi confeccionado o gráfico apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Resultados traços ensaiados no estado endurecido



Deste modo é perceptível que tanto no estado fresco quanto no estado endurecido a argamassa apresentou um declínio quando comparamos o traço base sem substituições com os traços com resíduo de café adicionado.

No estado fresco temos que apenas o traço base se adequou aos parâmetros da literatura e os demais traços com adição de café não apresentaram bom espalhamento ou viscosidade.

No estado fresco foi perceptível que a resistência a compressão diminuiu conforme a porcentagem de substituição aumentava, sendo que em termos de comparação a resistência a compressão do traço com substituição de 15% (cerca de 180 gramas) apresentou um declínio de resistência superior a 80%.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos através dos ensaios desenvolvidos no presente estudo, tem-se que para o traço idealizado e a nas porcentagens de substituição definidas, o comportamento da argamassa com substituição de resíduo de café não se aproximou ao da argamassa autoadensável convencional, sem adições. Sendo que a resistência a compressão, que é um dos fatores cruciais de um composto cimentício apresentou uma queda elevada chegando a valores irrisórios. Deste modo percebe-se que a utilização de altas porcentagens de substituição da areia por resíduo de café não se apresenta eficaz, isto devido ao composto ser orgânico e necessitar de passar pelo processo de pirólise para se caracterizar como biocarvão. Além de apresentar uma maior complexidade em se assemelhar com os outros

agregados.

Por fim pode-se analisar a viabilidade da utilização de resíduo de café com o propósito de verificar seu potencial termo físico em compósitos cimentícios, visto que cada vez mais tem-se estudos acerca do assunto.

Agradecimentos

Agradeço a Prof.^a Dr.^a Valquíria Claret dos Santos pela confiança e ensinamentos durante o estudo.

Aos meus familiares e amigos, pelo apoio e encorajamento contínuos.

A Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela oportunidade concebida.

Referências

ROYCHAND, R.; KILMARTIN-LYNCH, S.; SABERIAN, M.; et al. Transforming spent coffee grounds into a valuable resource for the enhancement of concrete strength. *Journal of Cleaner Production*, v. 419, p. 138205, 2023. Elsevier Ltd.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5739: Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7211: Agregados para concreto - Especificação. Rio de Janeiro, 2005.

MORAES, C. Argamassa autoadensável reforçada com óxido de grafeno. Monografia de Graduação. Universidade Federal de Itajubá, 2024.