

## AVALIAÇÃO DA ADIÇÃO DE FIBRAS DE RESÍDUO DE BANNERS NO CONCRETO

Emily Maria Pires dos Santos<sup>1</sup>, Sidney Gonçalves Bicudo<sup>1</sup>, Eduardo Soares dos Santos<sup>1</sup>, Jaquelline da Silva Feitoza<sup>1</sup>, Gustavo José Lauer Coppio<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Itapetininga, Avenida João Olímpio de Oliveira, 1561, Vila Asem - 18202-000 - Itapetininga-SP, Brasil, emily.maria@aluno.ifsp.edu.br, sidney.b@aluno.ifsp.edu.br, eduardosoares@ifsp.edu.br, jaquelline.feitoza@ifsp.edu.br.

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Jacareí, Rua Antônio Fogaça de Almeida, 200, Jardim América - 12322-030 - Jacareí-SP, Brasil, gustavo.coppio@ifsp.edu.br.

### Resumo

Este projeto teve como objetivo avaliar a adição de fibras de resíduo de banners no concreto. Não há parâmetro sobre o uso deste material na literatura técnica atual, o que o faz inovador. Muito se fala em concreto sustentável com uso de resíduos de construção e demolição (RCD), PET em forma de fibra ou em pó, vidro em pó, resíduos de palha de café, palha de milho, cinza de casca de arroz, entre outros. Porém, não se encontram muitas opções de reaproveitamento para o material dos banners. Cumpre destacar que o IFSP/Boituva implantou uma ação que transforma os banners recebidos de várias empresas da região em sacolas. Apesar de beneficiar a muitos, ainda é pequeno o reaproveitamento do descarte deste material. Neste sentido, o presente estudo buscou avaliar o uso de resíduo de banners, doados pelo IFSP/Boituva, transformados em fibras, adicionando-os ao concreto, analisando os efeitos na resistência à compressão simples a massa específica do concreto fresco e a trabalhabilidade através do slump test, verificando o uso potencial na construção civil.

**Palavras-chave:** Banner. Concreto. Reciclagem.

**Curso:** Técnico em Edificações.

### Introdução

Muito se fala em concreto sustentável com adição de resíduos de construção e demolição (RCD), PET em forma de fibra ou em pó, vidro em pó, resíduos de palha de café, palha de milho, cinza de casca de arroz, entre outros (Oliveira; Silva; Tutya, 2020). Porém, não se encontram muitas opções de reaproveitamento para o material dos banners, além da produção de bolsas e sacolas. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Boituva (IFSP, 2020) implantou uma ação que transforma os banners recebidos de várias empresas da região em sacolas, mas o reaproveitamento do descarte deste material ainda é pequeno (Pinto; Guerra; Silva, 2018).

A construção civil é conhecida mundialmente como grande emissora de resíduos sólidos e poluente do meio ambiente (Barboza *et al.*, 2019). Por este motivo, muitas pesquisas com a adição de resíduos têm sido realizadas, surgindo assim, novos materiais, tais como o concreto ecológico com a adição de RCD, PET e muitas fibras naturais (Oliveira; Silva; Tutya, 2020). Outro material que causa poluição por falta de reutilização e de reciclagem é o banner, cujo material é produzido principalmente de lona sintética, que é um material feito basicamente de policloreto de vinila (PVC), polietileno (PE) ou o polipropileno (PP). A reutilização desse material é basicamente na produção de bolsas e ecobags, conforme Santos *et al* (2021).

Corrêa e Rodrigues Júnior (2014) notaram que adições na faixa de 10% a 15% de polipropileno (PP) ao concreto causou a diminuição da resistência à compressão dos concretos e que isso se deve à baixa adesão da matriz cimentícia, causando aumento da porosidade. Lucena (2017) avaliou um concreto reforçado com fibras de polipropileno visando a moldagem do painel alveolar com paredes finas. O estudo concluiu que para teor de fibra de 2% tiveram resultados representativos para ensaios de consistência, resistência à tração e tenacidade. Rego *et al* (2022) avaliaram a substituição parcial do agregado miúdo de concreto por EVA (etileno acetato de vinila). A proporção de 60% de adição foi a que teve melhor resultado tanto em trabalhabilidade quanto em resistência, porém não ultrapassou

aos resultados do concreto de referência. Conforme Bomediano (2020) apud Rego *et al* (2022) houve uma redução nos valores de resistência das argamassas modificadas com EVA e no módulo de deformação, quando comparadas com a amostra de referência.

Neste sentido, a presente pesquisa teve como objetivo utilizar banner doados pelo IFSP/Boituva, que foram transformados em fibras, realizando um estudo sobre a viabilidade da adição deste material na produção do concreto, analisando os efeitos na resistência à compressão simples, a massa específica do concreto fresco e a trabalhabilidade através do *slump test*, para verificar o uso potencial na construção civil.

## Metodologia

Para a realização da presente pesquisa, foram confeccionados corpos de prova de concreto com um traço em massa de 1:1,75:3,07 com fator a/c igual a 0,55 para as amostras de referência e com resíduos de banners. Foi utilizado cimento CP-II F 32. Para as amostras contendo o resíduo, foi adicionado 3 % resíduos de banners triturados em forma de fibras, em relação a massa de cimento da mistura. Durante o preparo das amostras de concreto de referência e com adição de resíduos de banners, foram realizados os ensaios de determinação da massa específica do concreto fresco, de acordo com a norma técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 9833 (2009), e os ensaios de *slump test*, segundo a metodologia da norma técnica da ABNT NBR 16889 (2020). Os corpos de prova foram moldados em formas cilíndricas de 100 x 200 mm. Após 24 horas, as amostras foram submetidas à cura submersa até a realização dos ensaios de resistência à compressão simples. Aos 28 dias de idade, as amostras de referência e com resíduos de banners foram submetidas aos ensaios de resistência à compressão de acordo com a metodologia da norma técnica NBR 5739 (ABNT, 2018).

## Resultados

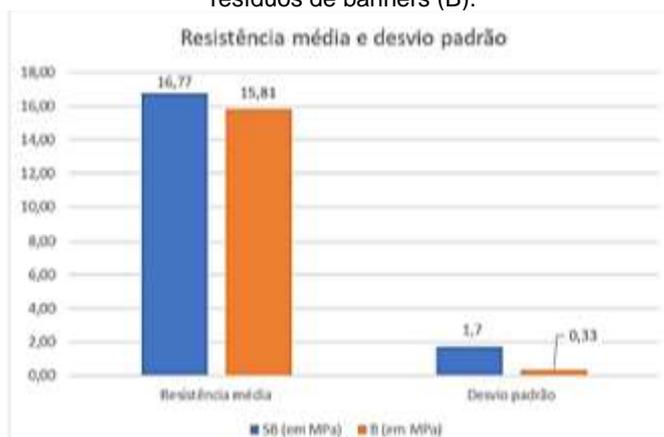
Na Tabela 1, são apresentados os resultados obtidos através dos ensaios de massa específica do concreto fresco e do *slump test*. Os resultados de resistência média à compressão e o respectivo desvio padrão dos valores obtidos se encontram no Gráfico 1.

Tabela 1- Resultados dos ensaios de determinação da massa específica do concreto fresco e *slump test* dos concretos de referência (SB) e com resíduos de banners (B).

Identificação das amostras	Descrição	Slump Test - (em mm)	Massa específica (em g/cm <sup>3</sup> )
SB	Concreto de referência	190	2,38
B	Concreto com adição de 3 % de resíduos de banners	74	2,36

Fonte: Os autores (2024).

Gráfico 1- Resistência média à compressão e desvio padrão das amostras do concreto de referência (SB) e com resíduos de banners (B).



Fonte: Os autores (2024).

## Discussão

Como se pode observar na Tabela 1, a adição de resíduos de banners no concreto influenciou na diminuição da trabalhabilidade e na massa específica, o que proporciona concretos mais leves, fato este que pode contribuir para a redução do peso próprio de uma edificação. Considerando a diminuição da trabalhabilidade, a utilização de aditivos plastificantes poderá contribuir para a melhoria desta propriedade (Esping, 2003; Correa; Guimarães; Santana, 2019).

Os resultados de resistência à compressão média mostraram que a adição de resíduos de banners tende a reduzir a resistência à compressão, entretanto, o desvio padrão foi menor, contribuindo para uma menor variabilidade do concreto com resíduos de banners se comparado com a amostra de referência, favorecendo a segurança em relação a resistência à compressão.

Embora não se tenham encontrado na literatura estudos sobre o uso de resíduos de banners triturados em forma de fibras na produção de concretos, estudos sobre a utilização de resíduos como os RCD (Resíduos de Construção e Demolição) têm demonstrado como efeito uma redução da trabalhabilidade e massa específica assim como uma diminuição dos valores de resistência mecânica à compressão axial, como observado por Levy (2001) e Kruger *et al* (2020).

Cumprir destacar que não obstante o fato de que o valor de resistência à compressão tenha sido menor, o resultado médio demonstrou ser viável a utilização do concreto produzido com adição de resíduos de banners triturados em forma de fibras para fins não estruturais.

## Conclusão

Diante dos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que a adição de resíduos de banners triturados em forma de fibras, no teor de adição e no traço utilizado tende a produzir concretos mais leves, haja vista que apresentou uma massa específica menor que o concreto de referência. Por outro lado, ocasionou uma redução da trabalhabilidade, fator este que pode ser melhorado com o uso de um aditivo plastificante. Também pode-se concluir que o uso de resíduos de banners apresentou uma tendência de diminuição da resistência média à compressão. Por outro lado, o desvio padrão foi menor, o que contribuiu para uma menor variabilidade da resistência à compressão.

Embora a resistência média a compressão do concreto com adição de resíduos de banners tenha sido menor, o valor encontrado demonstrou viabilidade para utilização na produção de concretos para fins não estruturais.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9833**: Concreto fresco – Determinação da massa específica, do rendimento e do teor de ar pelo método gravimétrico. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5739**: Concreto – ensaios de compressão de corpo de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16889**: Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 2020.

BARBOZA, D.V. *et al*. Aplicação da Economia Circular na Construção Civil. **Resear. Soc. and Dev.**, v. 8, n. 7, p. 1-16, 2019.

CORREA, P. M.; RODRIGUES JUNIOR, L. F. **Obtenção de concreto leve**: um estudo sobre a adição de polímero com grupos funcionais (PET) e sem grupos funcionais (PP). 2014. 12f. Monografia (Conclusão do curso) – UFSM, Santa Maria, 2014.

CORREA, P. M.; GUIMARÃES, D.; SANTANA, R. M. C. Influência da Concentração de PET Pós-Consumo nas Propriedades Físicas do Concreto Leve. **Rev. Eletr. Mat. e Proc.**, v. 14, n. 3, P. 140-145, 2019.

ESPING, O. Methods for characterization of fillers and fines for self-compacting concrete. Edição: O. Wallevik; I. Nielsson. *In: International Rilem Symposium On Self-Compacting Concrete*, 3rd, 2003, Reykjavik. France. **RILEM Publications**, p. 208-219, 2003.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. IFSP, Campus Boituva. **Projeto Saco Verde**. Boituva: [s.n.], 2020. Disponível em: <https://btv.ifsp.edu.br/index.php/pesquisa/projeto-saco-verde>. Acesso em: 20 jun. 2024.

KRUGER, P. *et al.* Influência do teor de material pulverulento (<75 µm) do agregado miúdo de resíduos de construção e demolição em argamassas de cimento Portland. **Cerâmica**. v. 66, n. 380, p. 507-515, 2020.

LEVY, S. M. **Contribuição ao estudo da durabilidade de concretos, produzidos com resíduos de concreto e alvenaria**. 2001. 194f. Dissertação de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

LUCENA, J. C. T. **Concreto reforçado com fibras de polipropileno: estudo de caso para aplicação em painel alveolar de parede fina**. 2017. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde30032017-104705/publico/ME2017\\_JulioLucena.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde30032017-104705/publico/ME2017_JulioLucena.pdf). Acesso em: 25 maio 2023.

OLIVEIRA, J. S.; SILVA, I. A.; TUTYA, A. C. B. Desenvolvimento econômico sustentável: meio ambiente equilibrado como elemento da dignidade humana. **Rev. Jur. UniT.**, v. 5, n. 1, p. 22-37, 2020.

PINTO, D. S. F.; GUERRA, G. M. S.; SILVA, L. B. O. **Criação de sacolas a partir da reutilização de resíduos de banners de lona plástica**, 2018. 65f. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Administração) – Escola Técnica de Araçatuba, Araçatuba, 2018.

RÊGO, L.R.R.M. *et al.* Análise Comparativa Das Propriedades Mecânicas e Físicas do Concreto com Adição de Polímeros – Revisão Bibliográfica. **Rev. Cient. Mult.** v. 3, n. 8, p. 1-27, 2022.

SANTOS, M.C.C. *et al.* Oficina de reutilização da lona de banner. **Rev. Exp. Cient.** v. 6, n. 1. p. 56-68, 2021.

### Agradecimentos

Agradecemos ao Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica Voluntária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Itapetininga (PIVICT/2023), pelo apoio a esta pesquisa.