

## COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS E MICROESTRUTURAIS DO CONCRETO AUTOADENSÁVEL CONVENCIONAL COM O CONCRETO AUTOADENSÁVEL COM FIBRAS DE BORRACHA

COVAES, Vivian Helena; GACHET-BARBOSA, Luísa Andréia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestranda, Tecnóloga em Construção Civil, Faculdade de Tecnologia (FT), Limeira, SP, vivian.hc@gmail.com.

<sup>2</sup> Professora Doutora, Faculdade de Tecnologia (FT), Limeira, SP, gachet@unicamp.br.

**RESUMO** – O objetivo do trabalho é comparar as características mecânicas e microestruturais do concreto autoadensável convencional com concreto autoadensável, com substituição parcial de areia (5 e 10% do seu volume) por fibras de borracha. Serão realizados ensaios de resistência à compressão, a tração e absorção e a análise microestrutural utilizando microscópio eletrônico de varredura. Espera-se que não ocorra perda significativa da resistência à compressão e que se obtenha um concreto que apresente boa trabalhabilidade, confirmando ser um material competitivo com os demais que estão no mercado.

**Palavras-chave:** concreto autoadensável; fibras de borracha; microestrutura, sustentabilidade.

### INTRODUÇÃO

Os resíduos de pneus inservíveis e sua disposição final tem sido um fator preocupante para os estados e municípios. Esses resíduos ocupam espaço significativo nos aterros licenciados, ou em alguns casos, são descartados em locais inadequados, embora possuam viabilidade técnica para serem reciclados e utilizados na construção civil. Como por exemplo, na adição ou substituição de agregados do concreto por borracha, mostrando-se útil tanto na economia de matérias primas, quanto na diminuição da quantidade de pneus nos aterros e na melhoria de algumas características mecânicas do concreto.

A presente pesquisa tem como objetivos a comparação das características mecânicas e a análise da microestrutura do concreto autoadensável convencional com o concreto autoadensável com fibras de borracha, por meio da técnica de microscopia eletrônica de varredura (MEV).

### METODOLOGIA

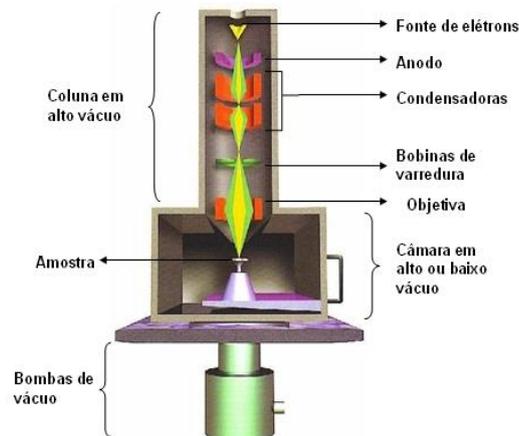
O concreto autoadensável (CAA) é composto por aditivos químicos (superplastificantes), alta quantidade de finos (aditivos minerais), e apresenta três propriedades principais: fluidez, coesão ou habilidade passante e resistência à segregação.

“Concreto autoadensável é aquele concreto fluido que pode ser aplicado in loco sem a utilização de vibradores para formar um produto livre de vazios (espaços vazios não preenchidos no interior) e sem falhas (sem ar aprisionado). METHA et al. (2014).

O concreto possui uma estrutura heterogênea e altamente complexa, pode ser estudado como um material constituído de partículas de agregado, englobadas por uma matriz

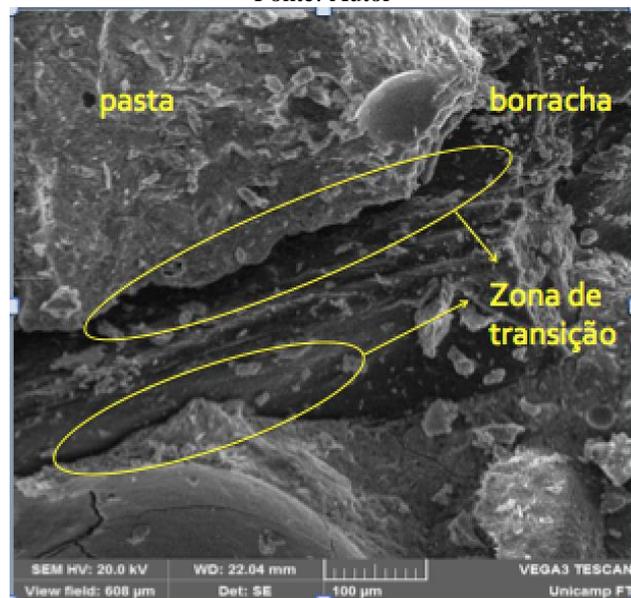
porosa de pasta de cimento, com uma zona de transição entre as duas fases, constituída de características próprias. Pesquisadores como ROSSIGNOLO (2003), MEHTA et al. (2014), e GOLEWSKI et al. (2014), afirmam existir forte relação entre a espessura e a qualidade da zona de transição entre agregado-matriz e as propriedades mecânicas e a durabilidade do concreto.

**Figura 1** – Desenho esquemático do funcionamento do MEV  
Fonte: Instituto de Física – Laboratório de Filmes Finos – USP



O MEV utiliza a emissão de um feixe de elétrons, obtido pelo aquecimento de um filamento de tungstênio que incide sobre amostra e emitem sinais elétricos como elétrons secundários, elétrons retroespalhados e fótons X. Detectores captam os sinais emitidos pela incidência dos elétrons na amostra, os ampliam e convertem em imagem. Figura 1.

**Figura 2.** Laboratório de Microscopia FT - Zona de transição entre pasta e borracha  
Fonte: Autor



O acréscimo de resíduos de borracha no concreto se justifica:

- Forma de economizar matérias primas.
- Maior capacidade de deformação e comportamento à fratura menos frágil que o concreto convencional. ALBUQUERQUE, (2009).
- Resistir a cargas residuais após a ruptura, comportamento atribuído a capacidade da borracha como agregado de sofrer grande deformação elástica.
- Contribuir para o aumento da resistência à micro-fissuração, que aumenta também a durabilidade. MARTINS, (2005).

## RESULTADOS ESPERADOS

A comparação dos resultados dos ensaios mecânicos e da análise microestrutural entre os concretos convencional e com adição de borracha, deve possibilitar verificação de aspectos como durabilidade, resistência mecânica e a qualidade da zona de transição entre borracha/matriz do concreto.

Espere-se obter um concreto que apresente boa trabalhabilidade e boas resistências mecânicas, confirmando ser um material competitivo com os demais que estão no mercado.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. C. **Estudo das Propriedades de Concreto Massa com Adição de Partículas de Borracha de Pneu**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. RS, 2009.

GOLEWSKI, G.J.; SADOWSKI, T. **An analysis of shear fracture toughness  $K_{IIc}$  and microstructure in concretes containing fly-ash**. Construction and Building Materials, p.207-214,2014.

Instituto de Física - **Laboratório de Filmes Finos** — Universidade de São Paulo, USP, São Paulo <http://fap01.if.usp.br/~lff/mev.html> < Acesso em 10 de agosto de 2016 >

MARTINS, I.R.F. **Concreto de alto desempenho com adição de resíduos de borracha de pneu**, Tese de Mestrado, UNESP, Ilha Soleira, 2005.

METHA, P.K.; MONTEIRO, P.J. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais**. São Paulo: IBRACON, 2014, 782p.