

## ANÁLISE DAS PROPRIEDADES DO CONCRETO AUTO-ADENSÁVEL COM ADIÇÃO DE ADITIVOS SUPER PLASTIFICANTE E CINZA DE CASCA DE ARROZ

Handherson Silva Debortoli Roberto<sup>2</sup>, Rômulo Ulysses Vieira Rodrigues<sup>3</sup>

**Resumo:** *O concreto auto adensável representa um dos maiores avanços na tecnologia do concreto. Sendo ele de alta fluidez, resistente a segregação, não necessitando de adensamento ou vibração e permanece homogêneo durante seu transporte e lançamento. Logo, o objetivo foi apresentar uma dosagem de concreto auto adensável e avaliar o seu desempenho com a adição dos aditivos: MC-TECHNIFLOW 520 e MURAPLAST FK 97; e cinza de casca de arroz, visando sua utilização em elementos estruturais, comparando sua resistência à compressão. Foram realizadas caracterizações dos materiais utilizados, definições e rodagens de traços, e ensaios de consistência e de compressão. De acordo com os resultados obtidos constatou-se através dos ensaios de Slump Flow test e do ensaio de compressão, que o concreto é considerado auto adensável e atende a resistência mínima para concretos estruturais. A resistência do concreto auto adensável (CAA) teve resultado inferior ao concreto convencional, devido ao efeito físico e pozolânico causado pela adição da cinza de casca de arroz.*

**Palavras-chave:** *Desempenho, durabilidade, fluidez, resistência*

### Introdução

Maragon (2006) conceitua o concreto auto adensável como uma nova tendência no mercado, pois apresenta alta fluidez e coesão, que faz com que seja capaz de preencher totalmente as fôrmas, mesmo elas sendo densamente armadas, além disso, possibilita a diminuição no tempo de construção, mão de obra envolvida, de equipamentos, e proporciona um melhor acabamento da superfície das peças.

---

<sup>2</sup>Handherson Silva Debortoli Roberto – Graduando em Engenharia Civil - FACISA/UNIVIÇOSA. e-mail: handdebortoli@gmail.com

<sup>3</sup>Rômulo Ulysses Vieira Rodrigues – Engenheiro Civil. e-mail: romulouvr22@gmail.com

Segundo Campos (2013), a proposta inicial do concreto auto adensável foi feita no Japão pelo professor Hajime Okamura, durante os anos 80. O desenvolvimento do CAA veio para suprir uma necessidade de mercado, quando no Japão havia uma grande discussão em relação à durabilidade das estruturas de concreto armado, atribuída diretamente a uma diminuição nos níveis de qualidade da mão de obra especializada para os processos de compactação.

Tutikian (2007) identifica o CAA como uma categoria de concreto que pode ser moldado em fôrmas preenchendo cada espaço vazio através, exclusivamente, de seu peso próprio, não necessitando de qualquer tecnologia de adensamento ou vibração externa.

Calado (2015) destaca como vantagem do uso do CAA: a eliminação de ruídos na concretagem, por não ser necessário o uso de vibradores mecânicos, maior durabilidade das formas; mostra também que devido à fluidez do CAA, torna-se possível efetuar bombeamento em grandes distâncias horizontais e verticais, dispondo de maior velocidade nas operações de lançamento do concreto na estrutura, com conseqüente antecipação nas operações de cura.

De acordo com Daros (2009), é recomendada a aplicação do CAA em varias obras. Tendo como exemplo: peças densamente armadas e/ou esbeltas, em aplicações especiais como estruturas pré-moldadas, fôrmas em relevo, fachadas em concreto aparente, painéis arquitetônicos, bem como aplicações convencionais em estruturas constituídas por lajes, pilares e vigas em geral.

Nos dias atuais, o CAA vem sendo bastante utilizado em vários países, porém no Brasil, sua utilização está em fase de aceitação. Ainda há poucos estudos referentes ao concreto auto adensável, uma hipótese para essa premissa é o elevado custo desse concreto em relação ao concreto convencional.

O objetivo do trabalho é avaliar o desempenho do concreto auto adensável com a adição dos aditivos: MC-TECHNIFLOW 520 e MURAPLAST FK 97; e cinza de casca de arroz, visando sua utilização em elementos estruturais, comparando sua resistência à compressão com um concreto convencional.

### **Material e Métodos**

A composição do concreto auto adensável é a mesma dos concretos

convencionais, nada obstante, mas se difere pela adição de finos, aditivos plastificantes e superplastificantes. Materiais utilizados: cimento CP II-E-32 Votoram; cinza de casca de arroz proveniente da SVA Ltda, de Alegrete no RS; areia natural quartzosa proveniente do rio Piranga em Guaraciaba; areia artificial gnaiss da Pedreira Ervália; brita 0 de gnaiss da Pedreira Ervália; água proveniente da rede publica de distribuição; os aditivos TECHNIFLOW 520 e MURAPLAST FK 97 da MC bauchimie.

Segundo Cavalcanti (2006), os métodos de obtenção do concreto auto adensável não são fundamentados apenas na questão da alta fluidez do concreto, mas também considerando a capacidade do concreto passar entre obstáculos sem ocorrer bloqueio nem resistência à segregação.

Foi realizada a caracterização dos materiais que foram empregados na dosagem experimental do concreto, sendo realizados através das seguintes NBRs: massa específica, pela NBR NM 52/2003; absorção de água, pela NBR NM 30 (ABNT, 2001); composição granulométrica pela NBR NM 248/2003 (granulométrica, dimensão máxima características e módulo de finura), teor de material pulverulento, pela NBR NM 46/2003; impurezas orgânicas, pela NBR NM 49/2001.

Foi utilizado o traço básico 1:5 do método IPT para ambos os concretos, sendo o traço do concreto convencional de 1:1,68:0,419:2,758:0,59 e para o concreto auto adensável de 1,000:0,040:1,680:0,419:2,758:0,450: +0,4% +0,2%.

Para classificação do concreto como CAA, realizou-se o ensaio de Slump Flow Test o qual verifica a propriedade de preenchimento do CAA nas formas. Foi realizada de acordo com a NBR 5338/2008 a moldagem e cura dos corpos de prova cilíndrico e de acordo com a NBR 5339/2008 o ensaio de compressão dos corpos de prova para avaliar a propriedade do CAA no estado endurecido.

## **Resultados e Discussão**

Conforme o ensaio realizado no estado fresco para concreto auto adensável desenvolvido com dois tipos diferentes de aditivos, obteve-se o seguinte resultado para o ensaio de Slump Flow test: o concreto teve abertura média de 542 mm sendo considerado auto adensável. O concreto convencional obteve slump teste de 80 mm sendo satisfatório conforme o slump requerido de  $90 \pm 10$  mm.

A resistência característica de projeto utilizada para o traço 1:5 é de 20 MPa; conforme a Tabela 1 e Tabela 2, pode-se observar que em ambos os traços há uma resistência superior ao sugerido.

Tabela 1 Dados do traço convencional

idade	Resistência característica (MPa)
3 dias	10,4
7 dias	16,3
28 dias	26,9

Tabela 2 Dados do traço auto adensável

idade	Resistência característica (MPa)
3 dias	12,3
7 dias	18,3
28 dias	24,9

Conforme apresenta a Figura 1, os resultados de resistência a compressão entre os concretos nas primeiras idades apresentam variações maiores, sendo essa variação menor na idade de 28 dias. Porém na idade de 28 dias mostrou-se um ganho de 8% do concreto referência em relação ao do concreto de estudo.

Observando o desempenho do CAA, nas idades apresentadas, constatou-se que, devido ao efeito físico e pozolânico causado pela adição da cinza de casca de arroz, no primeiro momento teve um ganho de resistência superior ao concreto referência, mas não ultrapassaram a sua resistência na idade de 28 dias.

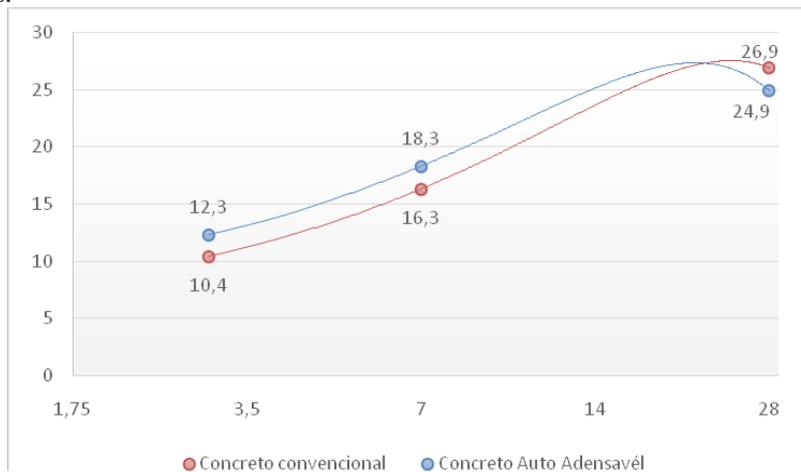


Figura 1. Tensão de ruptura dos corpos de prova cilíndrico. Fonte: Elaborada pelo autor.

## Conclusões

O objetivo de se obter concreto com propriedades auto adensável, fazendo o uso dos aditivos MC-TECHNIFLOW 520 e MURAPLAST FK 97 e cinza de casca de arroz (CCA), foi atingido.

Neste trabalho, que se refere à análise experimental do concreto auto adensável, onde foram estudadas as propriedades dos materiais utilizados, constatou-se através dos ensaios de Slump Flow test e do ensaio de compressão, que o concreto é considerado auto adensável e atende a resistência mínima para concretos estruturais conforme a NBR 6118.

É conveniente também, em trabalhos futuros, a realização dos ensaios de caracterização do Funil V, do Anel J e do Tubo em U para avaliação do concreto auto adensável no estado fresco, uma vez que o laboratório de materiais não havia os materiais necessários para a realização destes ensaios.

## Referências Bibliográficas

Calado, C. F. A. Concreto auto-adensável: alternativa ao concreto convencional em climas quentes. Tese de Doutorado Programa Doutoral em Engenharia Civil. Braga 2015

CAMPOS, C. A. Aplicação De Concreto Auto-Adensável Em Lajes Moldadas In Loco – Estudo De Caso No Setor De Edificações. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte, 2013.

CAVALCANTI, D.J.H. Contribuições ao estudo de propriedades do concreto auto-adensável visando a sua aplicação em elementos estruturais. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Faculdade de Engenharia - Universidade Federal de Alagoas, Alagoas.

DAROS, B. Estudo e desenvolvimento de concreto autoadensável com metacaulinita. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Engenheiro Civil no curso de Engenharia Civil, da

Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, Criciúma.

MARANGON, E. Desenvolvimento e Caracterização de concretos autoadensáveis reforçados com fibras de aço. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

TUTUKIAN, B. F.; MOLIN, D. C. D. Concreto auto-adensável. São Paulo: PINI, 2008.

Roberto, Handhersson Silva Debortoli. Análise das propriedades do concreto auto-adensável com adição de aditivos super plastificante e cinza de casca de arroz. In: IX SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE, 4, 2017, Viçosa. 2017. Viçosa: FACISA, Maio, 2017.