https://eventos.utfpr.edu.br//sicite/sicite2020

Verificação da taxa de argamassa nas propriedades do concreto autoadensável

Verification of the mortar rate in the properties of the self-compacting concrete

Eduarda da Rocha Danner
eduardadanner@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

Carlos Eduardo Tino Balestra
carlosbalestra@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

Amanda Pereira Correia
Amanda_pereira@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

Rafaela Caroline Daga
rafaeladaga@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

RESUMO

O concreto autoadensável, CAA, surgiu como solução tecnológica para a dificuldade de realizar o processo de adensamento em estruturas com alta taxa de armadura. O CAA é definido como um concreto capaz de fluir e auto adensar pelo peso próprio, preenchendo a fôrma, enquanto mantem sua homogeneidade. Essas características são adquiridas por meio do uso de aditivos superplastificantes, alto teor de finos e alta taxa de argamassa. A elevada taxa de argamassa se justifica por conta da fluidez que esse concreto deve apresentar, principalmente em função do bombeamento do mesmo. Visto isso, o presente estudo analisou, teoricamente, a influência da variação da taxa de argamassa nas propriedades do CAA. Mediante esta análise, percebeu-se a baixa ocorrência de estudos sobre esse assunto, no entanto, utilizando as bibliografias encontradas, concluiu-se que os teores de argamassa podem aproximar-se dos teores do concreto convencional, cinquenta e quatro por cento, sem afetar negativamente a qualidade do CAA. Além disso, teores menores de argamassa apresentaram maior módulo de Young e altos teores de argamassa aumentam a retração térmica e química do CAA.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia. Adição. Materiais de construção. Taxa de argamassa.

ABSTRACT

Self-compacting concrete, SCC, emerged as a technological solution to the difficulty of carrying out the densification process in structures with a high reinforcement rate. SCC is defined as a concrete capable of flowing and self-compacting by its own weight, filling the form, while maintaining its homogeneity. These characteristics are acquired through the introduction of superplasticizer additives, high content of fines and high rate of mortar. The high rate of mortar is justified by the fluidity that this concrete must present, mainly due to its pumping. In view of this, the present study theoretically analyzed the influence of the variation in the mortar rate on the properties of the SCC. Through this analysis, if there is a low occurrence of studies on this subject, however, using the bibliographies found, it is thought that the mortar contents can approach the contents of conventional concrete, without negatively affecting the quality SCC. In addition, lower levels of thermal mortar, higher modulus of elasticity and high levels of mortar increase the thermal and chemical shrinkage of the SCC.

KEYWORDS: Technology. Addition. Construction Materials. Mortar rate.

Recebido: 19 ago. 2020.
Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

INTRODUÇÃO

Mehta e Monteiro (2006), descrevem que no concreto convencional (CC) a hidratação do cimento Portland acaba aglomerando os agregados de modo a formar um bloco monolítico e bifásico, dividido em duas fases, na qual a primeira é a pasta, composta pela mistura de cimento e água, e a segunda são os agregados miúdos e graúdos. Inicialmente com características plásticas, e conforme vai se hidratando adquire resistência mecânica (COUTO *et al.*,2013).

No processo de execução de uma estrutura de concreto, a etapa de adensamento tem por finalidade reduzir a quantidade de vazios de ar no interior do material que fica aprisionado durante as etapas de amassamento e lançamento do concreto. Estes vazios, pois as mesmas reduzem a resistência mecânica do concreto e diminuem a aderência entre as armaduras e o concreto, interferindo e interferem na qualidade, durabilidade e desempenho da estrutura de concreto (CAVALLINI NETO; COELHO, 2016).

Desta forma, na década de 1980, o Professor Hajime Okamura desenvolveu o concreto autoadensável (CAA), visando solucionar os problemas envolvendo a etapa de adensamento, visto que, o país enfrentava o desafio de desenvolver estruturas mais duráveis, com maiores taxas de armadura, mais esbeltas e em conjunto com a escassez da mão de obra no setor da construção. (GOMES; BARROS, 2009). A partir disso, o CAA surgiu com uma solução tecnológica, sendo que é definido pela NBR 15823-1 (2017) como um concreto que é capaz de fluir e auto adensar pelo peso próprio, preenchendo a enquanto mantem sua homogeneidade (ausência de segregação) nas etapas de mistura, transporte, lançamento e acabamento.

Para que seja autoadensável o concreto deve ter alta fluidez, viscosidade moderada e coesão, todas devem trabalhar em conjunto. Essas características são obtidas com a utilização de aditivos superplastificantes e adição mineral fina (como o filler calcáreo) e/ou modificadores de viscosidade, assim, cimento, adições, aditivos, água e agregados, são os materiais que compõe o CAA. É necessária uma maior quantidade de finos (cimento e adições) em sua composição, visto que, o aumento de finos é diretamente proporcional a superfície específica e consequentemente a capacidade de absorção de água da mistura. (FIORENTIN, 2011). Além disso, o CAA apresenta menor volume de agregados e maior teor de argamassa, quando comparado ao CC, nas quais, dependendo do método de dosagem, a taxa mínima de argamassa deve ser de 54% (TUTIKIAN,2004 *apud* GOMES; BARROS, 2009).

Ademais, poucos são os estudos na literatura que tratam sobre os efeitos da taxa de argamassa sobre as propriedades dos CAAs. Segundo Metha e Monteiro (2006), altos teores de argamassa tendem a aumentar as retrações químicas e por secagem, desta forma, a retração térmica também aumenta, devido ao alto consumo de cimento e adições. Ainda, segundo Alencar (2008) *apud* Fochs (2011), teores maiores de argamassa garantem maior habilidade passantes ao concreto.

Assim, mediante o exposto, o presente trabalho visa analisar diferentes teores de argamassa em concretos autoadensáveis com o objetivo de verificar sua

influência nas características do concreto auto adensável por intermédio de uma análise teórica.

MATERIAS E MÉTODOS

Os materiais utilizados no presente trabalho foram teses, dissertações, livros e artigos publicados na literatura entre os anos 2004 e 2020, encontrados na base científica do sciencedirect.com e Google Acadêmico.

Com relação aos métodos, foram selecionados os artigos com base em pesquisas com os termos *"self compact concrete with mortar effects"*, " influência da argamassa no concreto autoadensável" e " teor de argamassa no concreto auto adensável". Assim, foram selecionados alguns artigos, e analisados quanto aos principais resultados e conclusões apresentados nos estudos, estes são:

a) TUTIKIAN, B. F. Método para dosagem de concretos auto-adensáveis. 2004;

b) MANUEL, P. J. M. Estudo da influência do teor de argamassa no desempenho de concretos auto-adensáveis. 2005;

c) GIL A. M.; KHAYAT K. H.; TUTIKIAN B. F. An experimental approach to design self-consolidating concrete. 2019.

Após esta análise, um comparativo entre os resultados foi realizado conforme será apresentado no item resultados e discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em sua pesquisa, Tutikian (2004) determinou o teor de 53% como o ideal para desenvolver o CAA, sendo esse teor o mesmo designado para a dosagem do CC a partir do método IPT/EPUSP. Visto isso, Manuel (2005), comparou o teor definido por Tutikian (2004) com outros teores, estes maiores, utilizados em outras bibliografias nacionais e internacionais. A partir disso, fez-se um estudo experimental a fim de verificar, se o teor proposto por Tutikian (2004), 53%, de fato, é o mais viável e analisar a influência da variação do teor de argamassa nas propriedades do CAA no estado fresco e endurecido. Desenvolvendo, dessa forma, seis outros teores para realizar essa análise, de 50% (que não pode ser comparado, visto que, não obteve características de CAA, e portanto foi eliminado), 55% (CAA-55), 60% (CAA-60), 65% (CAA-65), 70% (CAA-70) e 75% (CAA-75). A partir desses teores pré-determinados, a análise experimental fora dividida em duas etapas, adição de aditivo a partir do traço mais pobre (1:75) e a segunda para o traço intermediário (1:4,5).

A partir desse estudo os traços de CAA tiveram os melhores resultados, no estado fresco, nos teores de 54% e 60%. Validando o teor ideal de argamassa proposto por Tutikian (2004) (MANUEL, 2005). Além disso, os resultados obtidos por Manuel (2005), mostram que os altos teores de argamassa geraram uma variação de 54 a 75% o módulo de Young do CAA, confirmando a queda dessa propriedade em de teores acima 65%, e todas as outras propriedades do CAA mostraram reflexos negativos quando com teores maiores. Comparando o CAA com o CC, ambos com 54% de argamassa, o CAA apresentou resultados melhores,

resultante do melhor adensamento e empacotamento proporcionados pela maior quantidade de finos (MANUEL, 2005).

Gil *et al.* (2019), realizou a análise das propriedades do CAA endurecido a partir de duas situações, a primeira em que fixa-se o teor de argamassa em 53% e a segunda por meio do empacotamento dos agregados, em que adiciona-se material fino para a correção da segregação (em que a argamassa varia conforme a necessidade). Assim, comparou as misturas mediante a análise da resistência à compressão, módulo de Young e propagação de ondas ultrassom, obtidas por intermédio do comportamento de cinco concretos com resistências de 25, 30, 40, 50 e 60 MPa. As misturas em que o teor de argamassa se manteve constante apresentou maior módulo de Young, maior velocidade na propagação de ondas do ultrassom e menor permeabilidade de íons de cloreto para concretos com resistência à compressão de 60 MPa.

CONCLUSÕES

A partir desse trabalho, foi possível observar que poucos são os estudos relacionados à variação do teor de argamassa e qual sua influência nas propriedades do CAA. Visto isso, inicialmente a presente pesquisa tinha por intuito realizar mais conteúdos sobre essa temática, por meio de análises experimentais, entretanto, devido a pandemia do Covid-19 que se sucedeu no ano de 2020, a mesma teve que ser realizada comtemplando apenas análises bibliográficas. A partir disso, mediante às comparações realizadas por Manuel (2005), pode-se concluir que partir do teor ideal para CC é um caminho prático e eficiente para determinar um teor confiável ao CAA. Além disso, os estudos de Manuel (2005) e Gil *et al*. (2019), mostraram que o teor de argamassa influencia no módulo de Young do CAA. Portanto, convém dosar o CAA de maneira a manter teores de argamassa próximos aos teores do CC. Além disso, apesar de altos teores de argamassa garantirem maior habilidade passante ao CAA, este fator tende a aumentar as retrações químicas, por secagem e a retração térmica. Desta forma, conclui-se que é mais vantajoso dosar o CAA fixando-se um teor de argamassa menor.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pelo auxílio financeiro ao desenvolvimento das pesquisas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15823-1: Concreto autoadensável - Parte 1: Classificação, controle e recebimento no estado fresco.** Rio de Janeiro, p. 14. 2017.

CAVALLINI NETO, G.; COELHO, F. M. **A importância do adensamento do concreto e seu impacto na resistência final da peça**. Projectus, nº4, v.1, p. 7-30, out/dez 2016.

COUTO, J. A. S., CARMINATTI, R. L., NUNES, R. R. A., & MOURA, R. C. A. (2013). **O concreto como material de construção.** Cadernos de Graduação, nº17, v.1, p. 49-58, out 2013.

FIORENTIN, T. R. **Influência do aditivo modificador de viscosidade e do fíler de calcário no comportamento de pastas e argamassas de concreto auto-adensável**. 2011. 66f. Monografia (Monografia em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.

FOCHS, G. R. **Estudo comparativo entre métodos de dosagem de concreto autoadensável.** 2011. 180f. Dissertação – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

GIL A. M.; KHAYAT K. H.; TUTIKIAN B. F. **An experimental approach to design self-consolidating concrete.** Construction and Building Materials. V. 229, 2019, 116939.

GOMES, P. C. C.; BARROS, A. R. **Métodos de dosagem de concreto autoadensável.** São Paulo: Pini, 2009.

MANUEL, P. J. M. **Estudo da influência do teor de argamassa no desempenho de concretos auto-adensáveis.** 2005. 178f. Dissertação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concrete: Microstructure, Properties, and Materials.** California: The McGraw-Hill, 2006.

TUTIKIAN, B. F. **Método para dosagem de concretos auto-adensáveis.** 2004. 149f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3918/000450678.pdf?sequence=1. Acesso em: 12 jul. 2020.