

ESTUDO DO USO DE DIFERENTES TIPOS DE CIMENTO NA PRODUÇÃO DE ARGAMASSAS AUTO ADENSÁVEIS

Almeida, A. M.⁵¹, Almeida M. P. S.⁵², Betioli, A. M.⁵³, Casali J. M.⁵⁴ OLIVEIRA, A. L.⁵⁵

Palavras-Chave: Argamassa autoadensável; Cimento Portland; Consumo.

Introdução

Atualmente, o mercado da construção civil demanda prazos mais curtos e valorização por obras mais limpas e industrializadas, o que impulsiona o desenvolvimento de novas tecnologias, como o uso de argamassas auto adensáveis para contrapisos. Essas argamassas oferecem diversas vantagens, como redução de custos de mão de obra e maior produtividade em comparação aos contrapisos convencionais. A argamassa autoadensável é um produto com alta fluidez composto por aglomerantes, agregados miúdos, água e aditivos, pode também incluir adições. Ela é preparada em centrais dosadoras de concreto, transportada por caminhões betoneira e aplicada por bombeamento.

Entretanto, é importante salientar que no Brasil não há normas e faltam indicadores de desempenho para essas argamassas. O alto consumo de cimento, necessário para fluidez deste tipo de argamassa, contribui para a presença de manifestações patológicas, como fissuras, além de gerar impactos ambientais, uma vez que para a produção de 1 tonelada de cimento são emitidas de 0,9 a 1,0 tonelada de CO₂ [1].

Esta pesquisa se propõe a desenvolver argamassas auto adensáveis com menor teor de cimento e maior quantidade de agregados, comparando os efeitos dos cimentos CP II - Z e CP V ARI - RS nas propriedades da argamassa. Tendo em vista que o CP V e o CP II são os mais comumente usados nas bibliografias, devido à sua pureza e menor variabilidade nas interações com os aditivos.

Método

Para a produção das argamassas auto adensáveis foram utilizados dois tipos de cimento Portland: o cimento aditivado com material pozzolânico (CP II - Z 40) e o

⁵¹DACC, alexssandra.m@aluno.ifsc.edu.br

⁵²DACC, mariana.pa@aluno.ifsc.edu.br

⁵³DACC, andrea.betioli@ifsc.edu.br

⁵⁴DACC, juliana.casali@ifsc.edu.br

⁵⁵DACC, alexandre@ifsc.edu.br

cimento de alta resistência inicial e resistência a sulfatos (CP V ARI - RS).

As argamassas produzidas consistiram em uma mistura de dois tipos de agregados: 60% de agregado miúdo médio, com massa específica de $2,64 \text{ g/cm}^3$ e módulo de finura de 3,97, e 40% de agregado miúdo de britagem, com massa específica de $2,61 \text{ g/cm}^3$ e módulo de finura de 2,01. Essa distribuição foi determinada por meio do teste de compactação, com o objetivo de preencher o maior número de vazios granulares e, assim, minimizar o consumo de pasta na argamassa.

O aditivo superplastificante ADVA FLOW 530 (massa específica entre $1,030 \text{ g/cm}^3$ e $1,070 \text{ g/cm}^3$), classificado pela ABNT NBR 11768-1:2019 como redutor de água tipo 2 é especialmente recomendado para argamassas de baixa densidade, como as fluidas ou auto adensáveis, característica que foi predominante na escolha de sua utilização. A dosagem é indicada pelo fabricante, e varia entre 0,3% e 1,2%, baseada na quantidade total de ligantes (cimento e adições).

A Tabela 1 apresenta o consumo de materiais das argamassas utilizados para a confecção das argamassas analisadas.

Tabela 1- Proporções dos materiais utilizados

Argamassa	Cimento (kg/kg)	Areia (kg/kg)	Água (kg/kg)	Aditivo SP (kg/kg)
CP II - Z		3,1		
CP V ARI - RS	1	2,8	0,6	0,4

Fonte: Autores, 2024.

Do procedimento de mistura adotado: primeiramente misturou-se a pasta, utilizando argamassadeira planetária em velocidade 2, durante 60 segundos. Após o primeiro minuto, o aditivo superplastificante foi incorporado e deixado agir por mais 2 minutos. Por fim, os agregados miúdos foram acrescentados.

O critério para validação da argamassa foi realizado de forma visual, adicionando areia até obter-se a consistência necessária de abertura entre $30 \pm 2 \text{ cm}$ em mesa de espalhamento, sem apresentar exsudação ou segregação. E foram feitas tentativas com limite de tempo de 7 minutos, para que a variável tempo não influenciasse nos resultados.

Resultados e Discussões

A Tabela 2 apresenta os resultados de espalhamento e consumo de cimento. A Figura 1 ilustra o comportamento final dessas argamassas, onde se observa que, além de estarem dentro do intervalo de espalhamento esperado, não houve segregação excessiva.

Tabela 2- Dados no estado fresco e endurecido

Argamassas	Espalhamento (cm)	Consumo de cimento (kg/m³)	Resistência à compressão (MPa)
CP V ARI - RS	30	471,83	33,29
CP II Z - 40	31	503,18	39,12

Fonte: Autores, 2024.

Figura 1- Abertura, em centímetro das argamassas auto adensáveis executadas

(a) CPV ARI - RS e (b) CP II - Z 40



Fonte: Autores, 2024.

Verifica-se que o cimento CP V ARI - RS permitiu uma maior incorporação de areia em comparação ao CP II - Z 40, o que resultou em uma redução no consumo de cimento nas argamassas produzidas. Esse efeito é atribuído à principal característica física do CP V ARI - RS: sua maior finura em relação ao CP II - Z 40, decorrente do processo de moagem mais intenso. As partículas mais finas presentes no CP V ARI - RS favorecem o empacotamento granular, no qual as partículas menores preenchem os vazios entre as partículas maiores. Esse fenômeno físico melhora a trabalhabilidade da mistura, promovendo um aumento na fluidez da argamassa e, consequentemente, permitindo uma maior incorporação de

agregados finos, como a areia, resultando em um menor consumo de cimento para o mesmo desempenho.

Considerações Finais

Conclui-se que é fundamental realizar um estudo aprofundado das características dos materiais utilizados na formulação de argamassas auto adensáveis, com o objetivo de otimizar o consumo de cimento. A busca por soluções que atendam aos requisitos técnicos, ao mesmo tempo em que promovem maior eficiência econômica e sustentabilidade, deve ser uma prioridade. Assim, a redução do consumo de cimento, sem comprometer a qualidade e o desempenho das argamassas, contribui para práticas construtivas mais responsáveis e alinhadas com os desafios ambientais atuais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) - Campus Florianópolis, os quais concederam as bolsas de Iniciação Científica (IC) e ao Instituto Nacional Tecnologias Cimentícias Eco-eficientes Avançadas (FAPESP INCT 201450948-3; 465593/2014-3).

Referências

[1] BUCHHOLZ B. Incorporação de resíduo particulado de tijolo como substituto parcial de cimento Portland para aplicação em revestimento de pavimentos de concreto permeável. Dissertação mestrado Eng. Civil, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2023.