

## Estudo da compatibilidade entre o cimento e os aditivos estabilizadores em argamassas estabilizadas

Fogagnoli, G. C.<sup>41</sup>, Calçada, L. M., Betioli, A. M. e Casali, J. M.<sup>42</sup>

**Palavras-Chave:** Cimento Portland; Aditivo estabilizador de hidratação; Argamassa estabilizada

### Introdução

A argamassa estabilizada é um material com inúmeras vantagens no mercado da construção civil, principalmente em relação às argamassas convencionais, pois ela pode manter a trabalhabilidade por até 72 horas, enquanto que as demais possuem um tempo muito reduzido para utilização, entre 2 a 2,5 horas. Para manter essa propriedade, a utilização de aditivos estabilizadores de hidratação é fundamental, pois permite prolongar o tempo de trabalhabilidade, aumentando a eficiência e rendimento da obra e reduzindo o desperdício de materiais em obras e espaço destinado ao armazenamento de materiais.

No que diz respeito ao funcionamento dos aditivos estabilizadores de hidratação, Cheung et al. [1] destacam que esses aditivos atuam sobre a cinética das reações de hidratação, prolongando o período de indução e modificando a taxa de hidratação dos compostos do cimento Portland. Isso interfere diretamente nos processos de pega e endurecimento, conforme descrito por Mehta e Monteiro [2], retardando essas reações e permitindo que a argamassa se mantenha trabalhável. No mercado, existem diferentes tipos de aditivos estabilizadores de hidratação, e seu efeito depende da dosagem utilizada, além de sua compatibilidade com a composição do cimento Portland, como analisado por Guindani [3]. Essa variabilidade reforça a importância de estudos de formulação, para garantir o desempenho desejado nas propriedades da argamassa.

Além dos aditivos estabilizadores de hidratação, os aditivos incorporadores de ar (AIA) também são fundamentais na formulação das argamassas estabilizadas para garantir uma boa trabalhabilidade da mesma. Esses aditivos promovem maior coesão nas misturas, reduzindo a tendência à exsudação, o que contribui para a homogeneidade e qualidade do material.

---

<sup>41</sup> Departamento Acadêmico de Construção Civil (DACC) do Câmpus Florianópolis

<sup>42</sup> gabriele.c@aluno.ifsc.edu.br

Assim, para avaliar a compatibilidade entre o cimento Portland e os aditivos estabilizadores de hidratação, também é necessário estudar a interação com os aditivos incorporadores de ar. Desse modo, este estudo, ao avaliar a compatibilidade entre o cimento Portland e dois aditivos estabilizadores em dois tempos diferentes de utilização, não só atende às demandas práticas das construtoras, como também contribui para o desenvolvimento técnico do setor. Além disso, reforça a conexão entre ensino, pesquisa e extensão, ao trazer respostas a questões práticas por meio da investigação científica e do aprendizado sobre o comportamento da argamassa estabilizada.

### Método

Para este estudo foi utilizado um cimento Portland composto com pozolana (CP II – Z - 40), conforme a NBR 16697 [4] e agregado miúdo silicoso (massa específica aparente de  $2,65 \text{ g/cm}^3$  - NBR NM 52 [5], módulo de finura de 1,01 - NBR 17054 [6] e material pulverulento de 0,33% - NBR 16973 [7]). As argamassas foram preparadas em uma argamassadeira planetária de 5 litros, seguindo o mesmo procedimento descrito por Casali et al. [8], com um traço de 1:6 (cimento: areia, em massa) e uma relação água/materiais secos de 14,3%. A composição incluiu aditivos estabilizadores de hidratação (AEH) e aditivos incorporadores de ar (AIA) de dois fabricantes diferentes, G e M, sem combinação de aditivos de fabricantes distintos. Os teores de AIA variaram entre 0,26% (fabricante G) e 0,15% (fabricante M), enquanto os teores de AEH foram de 0,5% para o fabricante G, e 0,6% para o fabricante M.

As propriedades no estado fresco, como índice de consistência (NBR 13276) [9] (Figura 1a e Figura 1b), densidade de massa e teor de ar incorporado (NBR 13278) [10] (Figura 1c), foram avaliadas imediatamente após a produção das argamassas e novamente após 36 horas de armazenamento em recipientes herméticos.

Figura 1- (a) e (b) Ensaio de índice de consistência e (c) Ensaio de teor de ar incorporado



Fonte: Autores 2024.

## Resultados e Discussões

Na Figura 2 são apresentados os valores obtidos de índice de consistência das argamassas avaliadas. Observa-se que houve uma redução expressiva ao longo do tempo de armazenamento com a perda de trabalhabilidade das argamassas. Para as duas argamassas a perda percentual de consistência foi muito semelhante, de aproximadamente 15%, provavelmente por conta da utilização da dosagem média recomendada pelos fabricantes.

Figura 2- Índice de consistência *versus* tempo de armazenamento



Fonte: Autores 2024.

Além disso, observa-se que a argamassa G se apresentava-se mais consistente do que a argamassa M, independentemente do tempo de utilização. Este comportamento pode ter sido influenciado pelo menor teor de ar incorporado observado na argamassa G, conforme apresentado na Tabela 1, sendo que a relação água/ materiais secos foi a mesma para as duas argamassas (14,3%).

Tabela 1- Densidade e teor de ar incorporado das argamassas estabilizadas ao longo do tempo

Tempo de armazenamento	Argamassa G		Argamassa M	
	Densidade de massa (g/cm <sup>3</sup> )	Teor de ar incorporado (%)	Densidade de massa (g/cm <sup>3</sup> )	Teor de ar incorporado (%)
0h	1,81	18,81	1,73	22,14
36h	1,84	17,14	1,78	20,08

Fonte: Autores 2024.

Nota-se na Tabela 1 que os valores de densidade de massa e de teor de ar incorporado tem uma relação inversa entre essas propriedades ao longo do tempo de armazenamento. Apesar da argamassa G conter um teor maior de aditivo incorporador de ar, o teor de ar incorporado dessa argamassa foi menor quando comparado ao da argamassa M. Porém, a argamassa M apresentou uma perda maior de teor de ar incorporado em função do tempo de armazenamento, se comparado com a argamassa G. Observa-se, assim, que a importância da compatibilidade entre o cimento Portland e o aditivo estabilizador de hidratação deve ser levada em conta na formulação das argamassas estabilizadas.

### Considerações Finais

Conclui-se que os aditivos estabilizadores de hidratação, em diferentes dosagens, influenciam significativamente o desempenho da argamassa ao longo do tempo de armazenamento, afetando tanto a sua consistência quanto a densidade de massa e, conseqüentemente, o teor de ar incorporado. Estes resultados são essenciais para a escolha e dosagem adequadas dos aditivos, garantindo uma aplicação mais eficiente e econômica nas obras. Assim, a compatibilidade entre o cimento Portland e o aditivo é crucial para a formulação das argamassas, assegurando que o desempenho e as propriedades do material atendam às exigências técnicas e práticas.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Santa Catarina pela bolsa de iniciação científica e pelo financiamento desta pesquisa por meio do Edital 02/2023/PROPI - Edital Universal de Pesquisa do IFSC.

### Referências

- [1] CHEUNG, J. et al. Impact of admixtures on the hydration kinetics of Portland cement. Cement and concrete research. n 41, 2011.
- [2] MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. Concreto: Microestrutura, Propriedades e Materiais. IBRACON, 2 Ed, 2008.

- [3] GUINDANI, E. N. Argamassa estabilizada para revestimento: avaliação da influência da adição de finos nas propriedades do estado fresco endurecido. Florianópolis, 2018. 146 f. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil) – CTC, UFSC, Florianópolis, 2018.
- [4] \_\_\_\_ NBR 16697: Cimento Portland - Requisitos. Rio de Janeiro, 2018.
- [5] \_\_\_\_ NBR NM 52 Agregado miúdo - Determinação de massa específica e massa específica aparente, Rio de Janeiro, 2009.
- [6] \_\_\_\_ NBR 17054: Agregados - Determinação da composição granulométrica - Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2022.
- [7] \_\_\_\_ NBR 16973: Agregados - Determinação do material fino que passa pela peneira de 75 µm por lavagem. Rio de Janeiro, 2021.
- [8] CASALI, J. M. et al.. Influence of cement type and water content on the fresh state properties of ready mix mortar. *Ambiente Construído*, v. 18, n. 2, p. 33–52, abr. 2018.
- [9] \_\_\_\_ NBR 13276: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, 2016.
- [10] \_\_\_\_ NBR 13278: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado. Rio de Janeiro, 2005.