

Estudo da influência da dosagem no tempo de início de pega da argamassa estabilizada ⁽¹⁾.

Luciana Maltez Lengler Calçada⁽²⁾; Ana Eloísa Gaio⁽³⁾; Mariana Goudel Ramos⁽⁴⁾

Resumo Expandido

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Edital Universal de Pesquisa nº12/2012/PRPPGI, DA Pró Reitoria de Pesquisa, Pós Graduação e Inovação

⁽²⁾ Professora Doutora do Departamento Acadêmico de Construção Civil ; Instituto Federal de Santa Catarina; Florianópolis - SC; lucianamaltez@ifsc.edu.br ⁽³⁾ Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios; Instituto Federal de Santa Catarina; ⁽⁴⁾ Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios; Instituto Federal de Santa Catarina.

RESUMO: O uso das argamassas usinadas estabilizadas é resultado da busca pela racionalização da construção. No entanto, ainda há questionamentos quanto ao comportamento desse material. Um dos pontos a serem esclarecidos refere-se às alterações das propriedades desta argamassa frente a variações na sua composição, uma vez que é empregado um aditivo estabilizador de hidratação. Neste contexto, o trabalho tem como objetivo estudar o tempo de início de pega de argamassas estabilizadas quando há variação na sua composição. Foram produzidas 18 argamassas nas quais houve variação do traço, da relação água/cimento e do teor de aditivo estabilizador de hidratação utilizado. O tempo de início de pega foi determinado pela determinação da variação da temperatura das amostras em um sistema semi-adiabático. Os resultados indicaram que há variação no tempo de início de pega da argamassa em função do traço e da relação água/cimento quando o teor de aditivo é mantido constante. Além disso, observou-se variações na cinética de evolução de temperatura e na amplitude de temperatura atingida para as argamassas estudadas.

Palavra Chave: estabilizador de hidratação, estado fresco de argamassa.

INTRODUÇÃO

O uso das argamassas usinadas estabilizadas é resultado da busca pela racionalização da construção. Esta argamassa chega à obra pronta, após dosagem em central, é estocada em caixas de material não absorvente e sua principal característica é a manutenção da trabalhabilidade por períodos prolongados (até 72 horas). Sua utilização permite, além de transferir a responsabilidade da dosagem da argamassa para a central dosadora, o ganho de espaço no canteiro, (SILVA, 2008), a redução do tempo de espera e a mão de obra para o preparo. (MARCONDES, 2009). Outra vantagem, apontada por Tavares (2008) é o proporcionamento em massa e dosagem para uma determinada aplicação, resultando em uma argamassa mais homogênea e próxima às especificações.

Com o desenvolvimento dos aditivos, na década de 70, surgiu, na Alemanha, uma argamassa pronta que permanecia no estado fresco por até três dias. (PANARESE, ET. al., 1991). No Brasil o primeiro registro data de 1985 e trata de uma argamassa de revestimento externo dosada em central na Grande São Paulo (MARTINS et. al., 1999).

As argamassas convencionais têm suas propriedades relativamente conhecidas, dado seu uso em larga escala. Além disso, há normalização brasileira especificando seu desempenho. Porém, apesar dos mais de 20 anos de emprego da argamassa estabilizada no país, existem muitas dúvidas sobre o seu desempenho, principalmente

pela falta de conhecimento das propriedades desse material e da interação dele com os demais elementos em obra. Além disso, não existe normalização brasileira sobre este produto e poucas pesquisas publicadas sobre o assunto, principalmente quando se trata do aditivo estabilizador de hidratação, responsável pela manutenção da trabalhabilidade por alguns dias.

A principal propriedade que difere a argamassa estabilizada das argamassas convencionais é o seu tempo de início de pega. Esta propriedade indica o tempo que decorre desde o primeiro contato do cimento com a água e o início de suas reações de hidratação. Para as argamassas convencionais, este tempo é de algumas horas, enquanto para a argamassa estabilizada pode chegar a alguns dias.

Diante do exposto, o trabalho teve por objetivo contribuir para o melhor conhecimento das características da argamassa estabilizada, por meio do estudo da influência da proporção entre seus materiais constituintes no tempo de início de pega. De forma mais específica, o objetivo do trabalho foi de estudar a influência do traço, da relação água/cimento e do teor de aditivo estabilizador de hidratação, no tempo de início de pega de argamassa estabilizadas.

METODOLOGIA

Para que o objetivo proposto fosse alcançado, foram produzidas 18 argamassas distintas, que tiveram o seu tempo de início de pega determinado.

Para a determinação do tempo de início de pega utilizou-se a determinação da evolução da temperatura com o tempo. Isto porque o início das reações de hidratação do cimento, que são exotérmicas, caracteriza-se pelo aumento brusco da temperatura do material. Foi utilizado um sistema de aquisição de dados programado para armazenar a temperatura nas amostras de um em um minuto. Após a sua mistura, a argamassa era colocada em um calorímetro, que pode ser observado na figura 1. As leituras eram realizadas pelo menos até que se observasse o aumento da temperatura. Para a medição da temperatura foram utilizados fios termopares do tipo K.

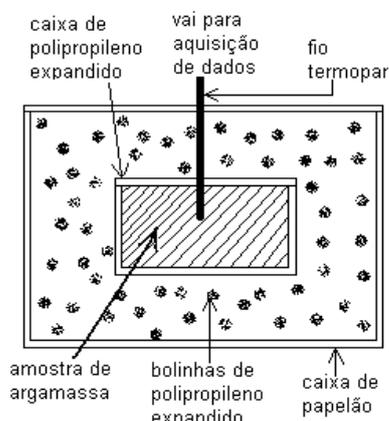


Figura 1 – Representação em corte do calorímetro para o monitoramento da evolução de temperatura das argamassas

Foram estudados três traços, quais sejam: 1:3; 1:4 e 1:6 (cimento:areia) em massa. No primeiro traço trabalhou-se com duas relações água/cimento: 0,5 e 0,6. Para os demais, esta relação foi de 0,75. Assim, poderíamos estudar isoladamente o efeito da relação água/cimento por meio do traço 1:3 e estudar o efeito traço nas argamassas com relação água/cimento 0,75.

Os teores de aditivo estabilizador de hidratação (que correspondem a um percentual do conteúdo de cimento) foram 0%; 0,3%; 0,5% e 0,9%. Apenas para o traço 1:3 com relação água/cimento 0,5, estudou-se também, os teores de 0,1% e 0,7% de aditivo. Vale ressaltar que 0,9% é o teor máximo recomendado pelo fabricante. A mistura dos materiais seguiu os procedimentos da NBR 7215 (ABNT, 1996).

Para a determinação do tempo de início de pega foi traçado um gráfico de evolução da temperatura com o tempo, conforme pode-se observar na figura 2, e o tempo de início de pega foi determinado pelo ponto a partir do qual observa-se uma grande variação da temperatura a cada leitura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram resumidos na tabela 1. A sua análise permite dizer que, conforme esperado, observa-se aumento do tempo de início de pega quando do aumento do teor de aditivo para um mesmo traço. Percebe-se, ainda, pela comparação dos resultados dos traços 1:3:0,5 e 1:3:0,6 com o mesmo teor de aditivo, que há aumento do tempo de início de pega com o aumento da relação água/cimento. Ao contrário, quando são comparados os traços 1:4:0,75 e 1:6:0,75 com mesmo teor de aditivo, observa-se redução do tempo de pega com o aumento do conteúdo de areia do traço. Vale ressaltar ainda, que para o teor máximo de aditivo (0,9%) houve uma aumento do tempo de início de pega que variou de 12 dias e 17 horas a 21 dias e 13 horas.

Tabela 1 – Tempo de início de pega e amplitude de temperatura obtidos para cada argamassa

Traço *	Teor de aditivo	tempo de início de pega	Amplitude de temperatura
1:3:0,5	0,0%	0 dias, 3 horas e 49 min	21,3
	0,1%	0 dias, 13 horas e 2 min	16
	0,3%	1 dia, 12 horas e 1 min	15,7
	0,5%	5 dias, 23 horas e 38 min	12,9
	0,7%	10 dias, 13 horas e 22 min	10
1:3:0,6	0,9%	15 dias, 4 horas e 26 min	7,4
	0,0%	0 dias, 5 horas e 20 min	15,5
	0,3%	2 dias, 15 horas e 47 min	15,4
	0,5%	7 dias, 5 horas e 54 min	10,9
1:4:0,75	0,9%	21 dias, 15 horas e 21 min	9,4
	0,0%	0 dias, 6 horas e 0 min	10,6
	0,3%	2 dias, 8 horas e 18 min	9,1
	0,5%	6 dias, 7 horas e 57 min	5,8
1:6:0,75	0,9%	21 dias, 18 horas e 59 min	4,8
	0,0%	0 dias, 7 horas e 0 min	6,4
	0,3%	1 dia, 21 horas e 31 min	5,4
	0,5%	4 dias, 8 horas e 13 min	4,3
	0,9%	13 dias, 0 horas e 1 min	3

* cimento:areia:água em massa

Na figura 2, apresenta-se um gráfico da evolução da temperatura com o tempo para o traço 1:3:0,5, com os diversos teores de aditivo. Nota-se que a altura do pico de temperatura é menor para teores de aditivo mais altos, indicando a redução da amplitude de temperatura, conforme também pode ser visto na tabela 1. Além disso, à medida que se aumenta o teor de aditivo há um aumento da largura da base do pico de temperatura, o que indica alteração na cinética do aumento de temperatura com o tempo. Em resumo, quanto maior o teor de aditivo, menor a temperatura atingida durante a hidratação e mais lento é o ganho e a dissipação do calor gerado. Vale ressaltar que para os demais traços de argamassa estudados, o comportamento observado foi o mesmo.

Na figura 3 apresenta-se um gráfico de barras para facilitar a comparação entre os resultados obtidos para os diversos traços estudados. Sua

análise permite dizer que o tempo de início de pega, considerado como período em que a argamassa permanece trabalhável, é dependente do teor de aditivo utilizado, mas também sofre forte influência do traço da argamassa. Isto porque, para um mesmo teor de aditivo, os tempos de início de pega são completamente distintos de uma argamassa para outra.

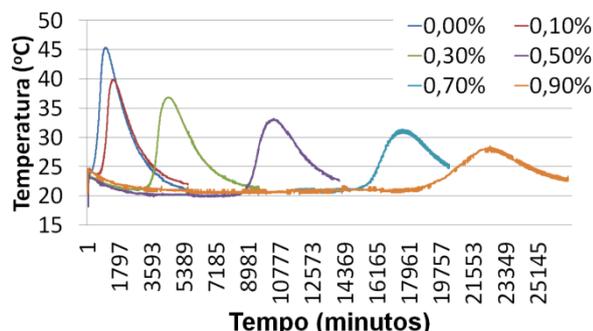


Figura 2 – Evolução da temperatura com o tempo para o traço 1:3:0,5

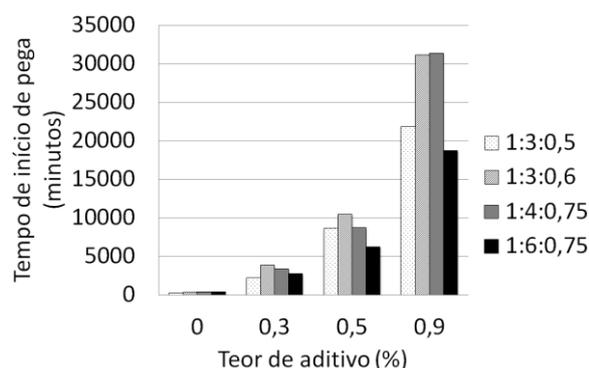


Figura 3 – Tempos de início de pega por traço e teor de aditivo

Vale comentar que durante os ensaios realizados, não houve perda de água por evaporação e nem por absorção pela superfície de contato. No entanto, a metodologia adotada foi eficiente para a compreensão do funcionamento do aditivo estabilizador de hidratação e sua interação com a argamassa.

CONCLUSÕES

Com base no estudo apresentado, foi possível verificar a alta capacidade do aditivo estabilizador para aumentar o tempo de início de pega da argamassa.

Observou-se que a evolução de temperatura e por consequência de hidratação do cimento é dependente do teor de aditivo estabilizador de hidratação utilizado e será mais lenta à medida que seja utilizado um teor mais elevado de aditivo.

O tempo de início de pega de uma argamassa estabilizada não depende somente do conteúdo de

aditivo utilizado, mas é também influenciado pelo conteúdo dos demais materiais constituintes da argamassa (cimento, areia e água).

REFERÊNCIAS

(ABNT). **NBR 7215: Determinação da resistência à compressão – cimento Portland**. Rio de Janeiro, 1996.

SILVA, D. S. **Estudo comparativo dos métodos de produção de argamassas de revestimento utilizados em obras do município de Tubarão**. 2008. 98p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) - Universidade do Sul de Santa Catarina. Tubarão.

MARCONDES, C. G. **Características e benefícios da argamassa estabilizada. Massa Cinzenta**. Publicado em 9 de junho de 2009. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/caracteristicas-e-beneficios-da-argamassa-estabilizada/>>. Acesso em 22 de maio de 2012.

PANARESE, W. C, KOSMATKA, S. H., RANDALL, F. A. **Concrete Masonry Handbook for architects, Engineers, Builders**. Portland Cement Association, 5ª ed. Estados Unidos da América, 1991. 219p.

TAVARES, A. B. **Estudo da utilização de argamassas dosada em central em Santa Maria, RS**. 2008. 51p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria.

MARTINS NETO; N. A. A. A.; DJANIKIAN, J. G. **Aspectos de desempenho da argamassa dosada em central**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo serie BT/PCC/235, p. 23, 1999.