

INFLUÊNCIA DO ADITIVO INCORPORADOR DE AR NAS PROPRIEDADES DAS ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO

GIOVANNA PATRÍCIA GAVA^{1*}, PAULA SIMONI MANCINI²,
HENRIQUE HARUO SAKAI³

¹ Dra. Professora em Engenharia Civil, UNIOESTE, Cascavel-PR. Fone: (45) 99239445, gpgava@gmail.com

² Graduando em Engenharia Civil, UNIOESTE, Cascavel-PR. Fone: (45) 99786770, paulasmancini@gmail.com

³ Engenheiro Civil, UNIOESTE, Cascavel-PR. Fone: (45) 99916373, sakaihenrique@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO: O aditivo incorporador de ar é empregado em argamassas para assentamento principalmente para melhorar as características no seu estado fresco, no entanto não há um entendimento sobre os efeitos deste aditivo sobre as demais propriedades da argamassa, principalmente no estado endurecido. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a influência do aditivo incorporador de ar nas propriedades do estado fresco e endurecido de argamassa de assentamento. Para tal foi escolhido um aditivo incorporador de ar e adicionado em dois traços de argamassa (1:1:6 e 1:0,5:6; cimento:cal:areia) alterando o teor de aditivo incorporador de ar (entre 0% e 0,5%, com variação de 0,1%). Foram analisadas as seguintes propriedades das argamassas: massa específica no estado fresco, retenção de água, teor de ar incorporado, resistência à compressão, resistência à tração na flexão, absorção de água por capilaridade e absorção total. Os resultados mostraram que as propriedades das argamassas são diretamente influenciadas pelo teor de aditivo incorporador de ar utilizado.

PALAVRAS-CHAVE: argamassa, aditivo incorporador de ar, cal.

INFLUENCE OF AIR- ENTRAINING ADMIXTURES IN THE PROPERTIES OF MORTARS

ABSTRACT: Air-entraining admixtures are used in mortars to increase the characteristics in fresh state, however there is doubt about the influence of this admixtures on the hardened state. This work evaluated the influence of the air-entraining admixture in the properties of fresh and hardened state of mortars. Two mortars mixture (1:1:6 e 1:0,5:6; cement: lime: natural sand) containing different proportions of air-entraining admixture (0% to 0,5%) have been analyzed. Were analyzed the density, water retention, air content, compressive strength, tensile strength in bending, absorption by capillarity and total absorption for each mixture. The results have shown that the properties of mortars are directly influenced by the content of air-entraining admixture.

KEYWORDS: mortar, air-entraining, lime.

INTRODUÇÃO

As argamassas de assentamento são indispensáveis para a construção civil. Utilizadas para a elevação de paredes e muros, são empregadas como juntas entre as unidades de alvenaria, capazes de unir blocos tornando-os um elemento monolítico, podendo contribuir na resistência, selar as juntas garantindo estanqueidade e na absorção de deformações naturais, de origem térmica ou de retração. (Neto *et al.*, 2010)

Tradicionalmente a argamassa de assentamento empregada é mista, contendo cal e cimento como aglomerantes. Em algumas vezes aditivos são incorporados a estas argamassas para alterar alguma de suas propriedades.

A utilização do aditivo incorporador de ar implica na melhora significativa da trabalhabilidade da argamassa no estado fresco, através da formação de uma grande quantidade de microbolhas de ar independentes entre si (Alves, 2002; Calhau e Tristão, 1999). No entanto, ainda não há consenso entre pesquisadores sobre o efeito deste aditivo sobre outras propriedades das argamassas. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do aditivo incorporador de ar nas propriedades da argamassa nos estados fresco e endurecido.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados dois traços de argamassas mistas: 1:1:6 e 1:0,5:6, ambos em volume de cimento, cal e areia natural, sendo adicionadas porcentagens de aditivo incorporador de ar de 0% a 0,5%. Na produção das argamassas foram utilizados os seguintes materiais: Cimento Portland Composto com Pozolana - CPII – Z 32, cal hidratada (CH – III), areia natural e aditivo incorporador de ar composto de resinato de sódio.

A hidratação da cal foi realizada com 24 horas de antecedência misturando-se toda a areia e a cal do traço e parte da água de amassamento. No momento do preparo da argamassa era adicionado todo o cimento do traço à pré-mistura hidratada sendo acrescentado o aditivo no teor estipulado e água até a obtenção de uma argamassa com índice de consistência de 245 ± 5 mm, avaliado pela mesa de consistência (*Flow table*).

Após o preparo das argamassas foram realizados os ensaios no estado fresco e moldados os corpos de prova para os ensaios no estado endurecido. A moldagem dos corpos de prova foi realizada de acordo com a ABNT NBR 13279 (2005). Foram realizados os seguintes ensaios no estado fresco: Índice de consistência na mesa de queda livre (*flow table*) – ABNT NBR 13276 (2005); Massa específica e teor de ar incorporado no estado fresco – ABNT NBR 13278 (2005); Retenção de água – ABNT NBR 13277 (2005). No estado endurecido foram avaliados: a Resistência à compressão e resistência à tração na flexão – ABNT NBR 13279 (2005); Absorção de água por capilaridade – ABNT NBR 9779/2012; Absorção total - ABNT NBR 9778 (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, durante o preparo das argamassas verificou-se que o emprego do aditivo incorporador de ar melhorou a trabalhabilidade, tornando-as mais leves e mais coesas, facilitando o seu manuseio e a moldagem dos corpos de prova. Verifica-se na Tabela 1 a melhora na trabalhabilidade promovida pelo aditivo, resultando na diminuição da quantidade de água das argamassas para manter o mesmo índice de consistência.

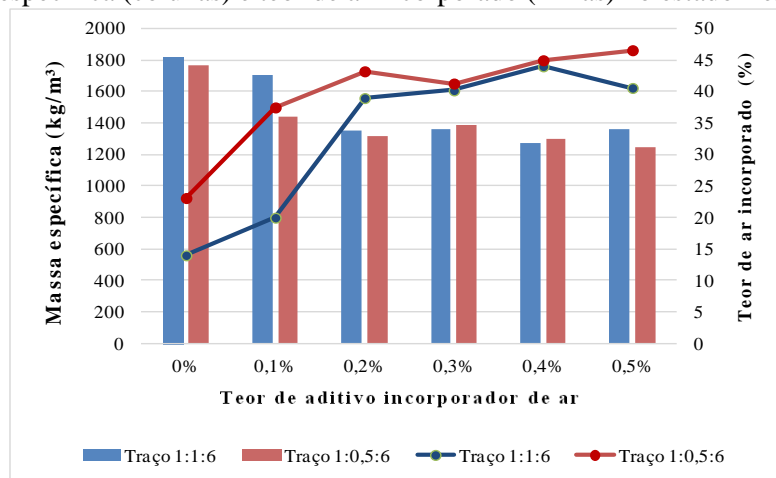
Tabela 1. Identificação e quantidade de material em cada mistura.

Traço	Aditivo (%)*	Cimento (g)	Cal (g)	Areia (g)	Quantidade de água (g) para índice consistência fixo em 245 ± 5 mm	Total de materiais secos (g)	H (%)
1:1:6	0	731,0	500,0	6750	1462,0	7981,0	18,3%
	0,1	731,0	500,0	6750	1387,0	7981,0	17,4%
	0,2	731,0	500,0	6750	1112,4	7981,0	13,9%
	0,3	731,0	500,0	6750	897,3	7981,0	11,2%
	0,4	731,0	500,0	6750	892,5	7981,0	11,2%
	0,5	731,0	500,0	6750	845,0	7981,0	10,6%
1:0,5:6	0	756,7	259,3	6988,1	845,6	8004,1	10,6%
	0,1	756,7	259,3	6988,1	845,8	8004,1	10,6%
	0,2	756,7	259,3	6988,1	766,3	8004,1	9,8%
	0,3	756,7	259,3	6988,1	650,0	8004,1	8,1%
	0,4	756,7	259,3	6988,1	682,3	8004,1	8,5%
	0,5	756,7	259,3	6988,1	753,7	8004,1	9,4%

Verificou-se uma diminuição da massa específica da argamassa na medida em que houve um aumento do teor de aditivo incorporador de ar, sendo este efeito mais expressivo para teores de aditivo entre 0,1% e 0,2% (Figura 1) uma vez que teores de aditivo superiores a 0,2% não alteraram

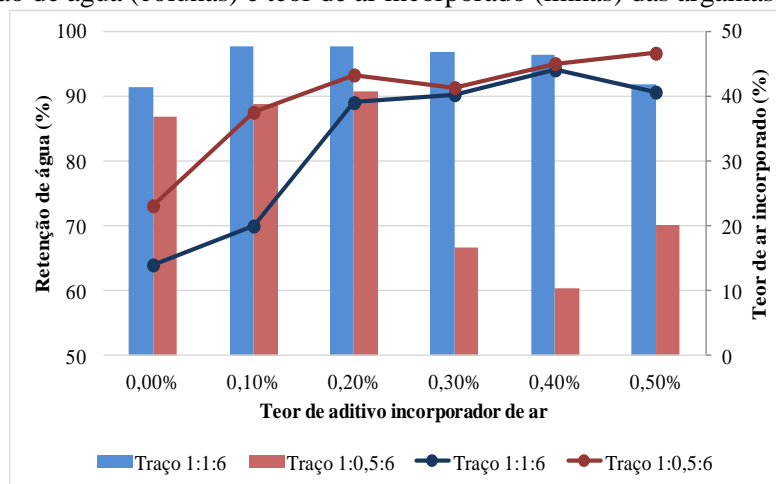
significativamente a massa específica das argamassas. Com um aumento no teor de aditivo houve uma diminuição da quantidade de água de amassamento (Tabela 1), um aumento no teor de ar incorporado e conseqüentemente uma diminuição da massa específica das argamassas.

Figura 1. Massa específica (colunas) e teor de ar incorporado (linhas) no estado fresco das argamassas.



Na Figura 2 verifica-se que na argamassa de traço 1:1:6 o efeito do aditivo incorporador de ar na capacidade de retenção de água foi insignificante enquanto que no traço 1:0,5:6 houve uma grande redução na capacidade de retenção de água com o incremento do teor de aditivo incorporador de ar. Verifica-se o papel importante da cal no aumento da capacidade de retenção de água das argamassas, uma vez que as argamassas com maior teor de cal (1:1:6) apresentaram maiores porcentagens de retenção de água.

Figura 2. Retenção de água (colunas) e teor de ar incorporado (linhas) das argamassas.



Os resultados no estado endurecido (Tabela 2) mostram uma redução na resistência à compressão das argamassas com o emprego do aditivo incorporador de ar. O emprego do aditivo incorporador de ar promoveu uma diminuição na quantidade da água de amassamento das argamassas (Tabela 1), no entanto devido à quantidade de ar incorporado houve uma diminuição na resistência à compressão da argamassa. Desta forma, verifica-se que, para estes casos, a resistência à compressão sofre uma influência maior do teor de ar incorporado do que da quantidade de água presente na argamassa. Estes resultados diferem dos apresentados por Calhau e Tristão (1999) que verificaram um aumento na resistência à compressão das argamassas com o aumento do teor de aditivo incorporador de ar. Tais autores justificaram este comportamento devido à redução na quantidade de água das argamassas promovidas pelo aditivo o que causou uma diminuição na relação água/cimento das argamassas.

Tabela 2. Resultados das argamassas no estado endurecido.

<i>Argamassa</i>	<i>Teor de aditivo</i>	<i>Resistência à Compressão (MPa)</i>	<i>Resistência à tração na flexão (MPa)</i>	<i>Absorção de água por capilaridade após 24 horas (g/cm²)</i>	<i>Absorção Total (%)</i>	<i>Índice de vazios (%)</i>
1:1:6	0,0	1,96	0,42	4,28	12,0	21,8
	0,1	2,10	0,55	3,34	27,8	40,6
	0,2	1,09	0,74	2,39	27,8	40,6
	0,3	0,90	0,47	2,32	27,0	40,0
	0,4	0,90	0,59	2,28	27,7	39,0
	0,5	1,28	0,57	2,04	25,2	37,3
1:0,5:6	0,0	2,38	0,89	3,62	16,7	30,3
	0,1	1,86	0,87	2,25	20,6	32,4
	0,2	1,56	0,90	1,58	26,7	38,4
	0,3	1,92	0,79	1,27	20,6	31,5
	0,4	1,28	0,65	1,35	22,3	33,3
	0,5	1,02	0,57	0,90	28,7	39,4

Os resultados de resistência à tração na flexão mostram que para a argamassa 1:1:6 o emprego do aditivo incorporador de ar promoveu uma pequena melhora nesta propriedade. Enquanto que na argamassa 1:0,5:6 para teores de ar incorporado de 0,1% e 0,2% não ocorreram alterações na resistência à tração na flexão e nos teores de 0,3% a 0,5% de aditivo incorporador de ar verifica-se uma diminuição na resistência à tração na flexão.

Na Tabela 2 verifica-se que o efeito do aditivo incorporador de ar na capacidade de absorção de água por capilaridade é mais significativo para teores de aditivo de até 0,2%, observando-se até este teor uma diminuição na absorção de água por capilaridade com o aumento do teor de aditivo. A partir de 0,2% de aditivo, o aumento na quantidade de aditivo não altera significativamente a capacidade de absorção das argamassas. Deve-se observar que as argamassas com maior teor de aditivo apresentam menor quantidade de água na sua composição, conseqüentemente menor relação água/aglomerante, o que gera um menor teor de vazios na mistura endurecida e por isso o aumento no teor de aditivo incorporador de ar não gerou aumento no teor de vazios da argamassa endurecida.

Nos resultados do ensaio de absorção de água por imersão verifica-se um aumento na absorção total e do índice de vazios dos corpos de prova com o emprego do aditivo incorporador de ar, para teores de 0,1 e 0,2% de aditivo.

CONCLUSÕES

Observou-se para ambos os traços de argamassa que o emprego de aditivo incorporador de ar para teores maiores de 0,2% não contribui para melhorias nas propriedades das argamassas investigadas neste trabalho. Recomenda-se que para o aditivo e os traços de argamassas testados seja empregado um teor de 0,2% de aditivo incorporador de ar. Teor superior a este aumentaria o custo da argamassa sem apresentar quaisquer vantagens técnicas. Verificou-se o papel importante da cal na capacidade de retenção de água das argamassas, sendo que nesta propriedade o aditivo incorporador de ar não apresentou vantagens.

REFERÊNCIAS

- Alves, N. J. D. Avaliação dos aditivos incorporadores de ar em argamassas de revestimento. Brasília: UnB. 2002, 175 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil).
- Calhau, E. L., Tristão, F. A. Influência do teor de ar incorporado nas propriedades das argamassas mistas de revestimento. In: III Simpósio Brasileiro de Tecnologia em Argamassas, III, 1999, Vitória – ES, Anais...Vitória: SBT, 1999.P. 219-230.
- Neto, A. M.; Andrade, D. C.; Soto, N. T. A. Estudo das propriedades e viabilidade técnico-econômica da argamassa estabilizada. Curitiba: UTFPR, 2010. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Engenharia Civil).