

AVALIAÇÃO DE PROPRIEDADES DE ARGAMASSAS ESTABILIZADAS AO LONGO DO TEMPO DECORRIDO DO SEU PREPARO¹

KELLER, Hergya A. (1); LOVATO, Patrícia S. (2)

(1) UPF, e-mail: hergyakeller@gmail.com; (2) UPF, e-mail: patricialovato@upf.br;

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar propriedades de argamassas estabilizadas preparadas em laboratório. Foram estudados três teores de aditivo estabilizador de hidratação (0,5; 0,7 e 0,9%) e um teor de aditivo incorporador de ar (0,3%), em comparação com mistura sem aditivo. As propriedades foram avaliadas ao longo do tempo de utilização da argamassa (0, 24, 48 horas). No estado fresco foram avaliadas a consistência e a densidade de massa, e no estado endurecido, a densidade de massa, resistência à tração na flexão, a resistência à compressão e a absorção de água por capilaridade. Verificou-se variação do comportamento ao longo do tempo de utilização das argamassas. A utilização de incorporador de ar, quando utilizado estabilizador nos teores 0,7% e 0,9% resultou em baixos valores de resistência e elevada absorção. Constatou-se que a argamassa com 0,5% de aditivo estabilizador de hidratação foi a que apresentou os melhores resultados para o traço estudado e materiais utilizados, mantendo boa trabalhabilidade ao longo do tempo de utilização e atendendo os requisitos estabelecidos por norma quanto à resistência à tração na flexão, resistência à compressão e coeficiente de capilaridade.

Palavras-chave: Argamassa estabilizada. Aditivo incorporador de ar. Aditivo estabilizador de hidratação.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate ready mixed mortar properties, prepared in the laboratory. Were studied three levels of stabilizing admixture (0,5, 0,7 and 0,9%) and one level of air-entraining admixture (0,3%), compared with mortar without admixture. The properties were evaluated over the using time of mortar (0, 24, 48 hours). In the fresh state were evaluated consistency and bulk density, and in the hardened state, the bulk density, the flexural strength, compressive strength and water absorption by capillary action. There was variation in the behavior over the using time of mortars. The use of air-entraining admixture, when used stabilizing admixture together in levels 0,7% and 0,9% resulted in low strength values and high water absorption. It was found that the mortar with 0,5% of stabilizing admixture showed the best results for the mix proportion studied and materials used, maintaining good workability over the using time and meeting the requirements set by the standard as the flexural strength, compressive strength and coefficient due to capillary action.

Keywords: Ready mixed mortar. Air- entraining admixture. Stabilizing admixture.

¹ KELLER, Hergya A.; LOVATO, Patrícia S. Avaliação de propriedades de argamassas estabilizadas ao longo do tempo decorrido do seu preparo. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil tem buscado, cada vez mais, racionalizar suas obras para elevar a sua produtividade e aumentar a qualidade dos serviços. Maior controle sobre os produtos e processos tem sido exigido, direcionando para a busca por novas tecnologias, sistemas construtivos inovadores ou materiais que substituam, aprimorem e/ou tornem mais prático o dia-a-dia na obra. Nesse contexto, a argamassa estabilizada apresenta-se como uma alternativa viável para suprir a necessidade de racionalização.

A argamassa estabilizada é um grande triunfo da engenharia para a preservação do meio ambiente, porque é possível diminuir o espaço necessário para armazenamento de materiais na obra, e também possibilita a redução no desperdício da argamassa pronta, pois ela não perde suas propriedades, podendo ficar armazenada na obra por até três dias.

Conforme Gates et al. (1990), as argamassas estabilizadas, devido ao seu controle de qualidade de produção, são pelo menos iguais ou melhores que as argamassas produzidas em obras. Para isso, as argamassas devem ser adequadamente produzidas e entregue no local de utilização.

Hermann e Rocha (2013) afirmam que em função da produção ser feita em centrais dosadoras, possui um rígido controle na produção, o que garante a homogeneidade do produto e a redução do risco de manifestações patológicas quando aplicadas. Entretanto, com relação à homogeneidade, Macioski et al. (2015) observaram variação de resultados entre lotes recebidos da mesma argamassa e de acordo com o dia de utilização.

Outras desvantagens se referem ao maior tempo necessário para adquirir rigidez, variação da consistência ao longo do tempo de utilização e maior tempo de espera para acabamentos de superfície (HERMANN; ROCHA, 2013). Casali et al. (2011) constataram que o processo de armazenamento da argamassa de um dia para o outro pode influenciar nos resultados.

Apesar do início da utilização das argamassas estabilizadas no Brasil ter ocorrido em 1985 (MARTINS; NETO, 1999), Pagnussat et al. (2012) relatam que o seu uso ainda é pequeno no país, sendo restrito a alguns mercados regionais específicos. Nestes, a utilização do produto é crescente, como no caso na região em que se realizou esse estudo.

Cada vez mais pesquisas sobre argamassa estabilizada vêm sendo desenvolvidas (MANN NETO et al., 2010; CASALI et al., 2011; PAGNUSSAT et al., 2012; BELLEI et al., 2015) com o objetivo de adequar os materiais de cada região para viabilizar o uso correto deste material. Isso proporciona a busca por vantagens técnicas e econômicas, e ainda a adequação com as necessidades e características de cada região.

Por ser um produto relativamente novo, têm-se poucos dados sobre as características e desempenho em serviço da argamassa estabilizada. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar propriedades de

argamassas estabilizadas preparadas em laboratório, ao longo do seu tempo de utilização.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente definiram-se as variáveis independentes: teor de aditivo estabilizador de hidratação (0%, 0,5%, 0,7% e 0,9%) e teor de aditivo incorporador de ar (0% e 0,3%). Os teores foram empregados em relação à massa de cimento. As misturas realizadas estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Misturas realizadas

Mistura nº	Identificação	% aditivo estabilizador de hidratação	% aditivo incorporador de ar	Moldagem (horas)
1	Ref	0	0	0
2	0,5%	0,5	0	0, 24, 48
3	0,7%	0,7	0	0, 24, 48
4	0,9%	0,9	0	0, 24, 48
5	0,5%+0,3%	0,5	0,3	0, 24, 48
6	0,7%+0,3%	0,7	0,3	0, 24, 48
7	0,9%+0,3%	0,9	0,3	0, 24, 48

Fonte: Os autores

Os teores de aditivo estabilizador foram definidos a partir de um estudo piloto, em que foi constatado que teores muito baixos, como 0,3% não se mantiveram trabalháveis até 48 horas, apesar de o fabricante indicar teores a partir de 0,2%. Com relação ao aditivo incorporador de ar, em função de limitação de tempo para realização da pesquisa, optou-se por utilizar o teor intermediário indicado pelo fabricante.

2.1 Materiais utilizados

As argamassas foram confeccionadas com cimento CP II-F-32 e areia natural média. Na Figura 1 é mostrada a distribuição granulométrica do agregado utilizado e na Tabela 2 apresenta-se a sua caracterização.

O aditivo estabilizador de hidratação possui densidade de 1,17 g/cm³ e a dosagem recomendada pelo fabricante é de 0,2 a 1,5% sobre a massa de cimento. O aditivo incorporador de ar apresenta densidade de 1,00 g/cm³, sendo recomendado pelo fabricante a dosagem de 0,1 a 0,5% sobre a massa do cimento.

Tabela 2 - Caracterização do agregado

Ensaios	Norma	Resultado
Dimensão máxima característica (mm)	NBR NM 248 (ABNT, 2003)	4,75
Módulo de finura	NBR NM 248 (ABNT, 2003)	2,77
Massa específica (kg/m ³)	NBR NM 52 (ABNT, 2009)	2630
Massa unitária (kg/m ³)	NBR NM 45 (ABNT, 2006)	1700

Fonte: Os autores

Tabela 3 – Distribuição granulométrica

Abertura da peneira (mm)	% retida	% retida acumulada
6,3	0	0
4,75	0	0
2,36	8	8
1,18	23	31
0,6	27	58
0,3	23	81
0,15	15	96
<0,15	4	100

Fonte: Os autores

2.2 Preparo das argamassas

As argamassas foram produzidas no traço 1:4,5, em volume (cimento:areia seca). Este foi convertido para massa, através das massas unitárias dos materiais. A argamassa foi preparada seguindo o procedimento descrito na NBR 13276 (ABNT, 2005a) e as quantidades de materiais foram medidas em massa.

A consistência inicial das misturas foi fixada em (260±20) mm, a qual foi determinada seguindo o procedimento descrito na NBR 13276 (ABNT, 2005a). Alcançada esta consistência, eram moldados nove corpos-de-prova prismáticos de (4x4x16) cm, para cada mistura efetuada.

A superfície da argamassa restante era regularizada, coberta com um plástico impermeável, e acima desse, era colocada uma película de água de aproximadamente 1 cm, conforme ilustra a Figura 1. Após 24 horas, o plástico era retirado juntamente com a película de água e novamente era realizado o ensaio de consistência e moldados corpos-de-prova. Independente do valor obtido no ensaio de consistência, não era acrescentada mais água na mistura.

O mesmo procedimento era repetido após 48 horas da mistura inicial. Após a moldagem, os corpos-de-prova eram mantidos em sala climatizada com temperatura de $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ e umidade de $(60\pm 5)\%$, até os 28 dias de idade.

Figura 1 – Armazenamento da argamassa estabilizada



Fonte: Os autores

2.3 Propriedades avaliadas

No estado fresco, foi avaliada a consistência com 0, 24 e 48 horas, assim como a densidade de massa, conforme a NBR 13278 (ABNT, 2005b).

As propriedades avaliadas no estado endurecido, número de corpos-de-prova por mistura e por hora de moldagem, assim como as normas seguidas, estão descritas na Tabela 4.

As propriedades foram avaliadas aos 28 dias dos corpos-de-prova, independente se moldados no dia do preparo da argamassa, após 24 horas ou após 48 horas.

Tabela 4 – Propriedades avaliadas no estado endurecido

Propriedade	Norma	Número de corpos-de-prova
Densidade de massa	NBR 13280 (ABNT, 2005d)	3
Resistência à tração na flexão	NBR 13279 (ABNT, 2005c)	6
Resistência à compressão	NBR 13279 (ABNT, 2005c)	12
Absorção de água por capilaridade	NBR 15259 (ABNT, 2005f)	3

Fonte: Os autores

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

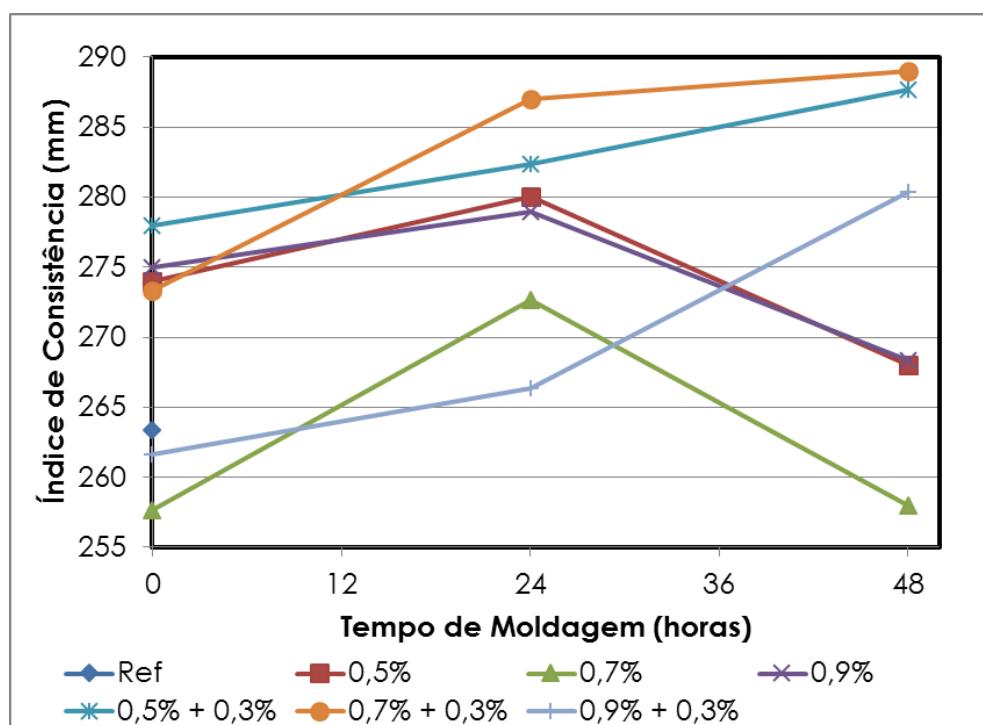
Os resultados obtidos foram analisados e encontram-se apresentados a seguir, separados em dois itens: estado fresco e estado endurecido.

3.1 Estado fresco

Todas as misturas realizadas se mantiveram trabalháveis até 48 horas, confirmado que os teores de aditivo estabilizador avaliados tiveram o efeito esperado. Ressalta-se que em estudo piloto, o teor de 0,3%, apesar de indicado pelo fornecedor, manteve-se trabalhável somente até 24 horas após o preparo da argamassa.

Na Figura 2 estão apresentados os resultados dos índices de consistência para cada mistura, ao longo do tempo de utilização das argamassas.

Figura 2 – Índice de consistência das argamassas ao longo do tempo de utilização



Fonte: Os autores

Em todas as argamassas produzidas somente com o estabilizador de hidratação, a consistência apresentou aumento após 24 horas decorridas do seu preparo, reduzindo-se posteriormente após 48 horas de seu preparo. Dapper (2012) também observou este comportamento ao avaliar argamassa estabilizada coletada em obra.

Nas argamassas em que foi utilizado também o aditivo incorporador de ar, o índice de consistência aumentou ao longo do tempo de utilização da argamassa. Este fato possivelmente está relacionado com o efeito do aditivo incorporador de ar, uma vez que não houve incorporação de ar, a argamassa ficou mais fluída.

Vale lembrar que a película de água foi isolada da argamassa por um plástico, em todas as misturas, portanto o aumento da consistência não é devido à absorção da água da película pela argamassa.

Na Tabela 5 são mostrados os dados referentes à moldagem da argamassa, a consistência nela apresentada refere-se à obtida no dia da moldagem (0

horas). Com a utilização do aditivo incorporador de ar, percebeu-se aumento da relação água/cimento quanto maior o teor de aditivo estabilizador de hidratação utilizado.

Tabela 5 – Dados das argamassas no dia da moldagem

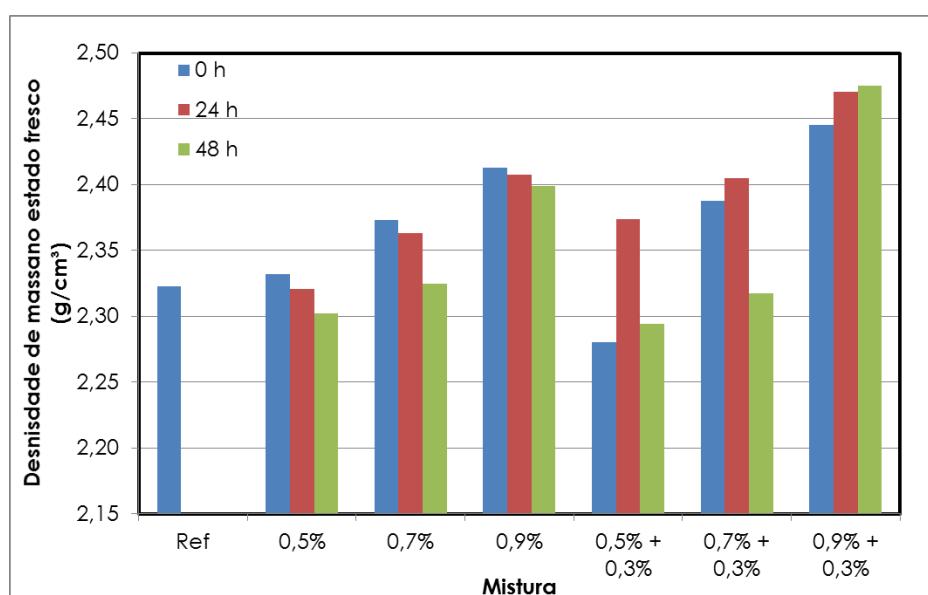
Mistura nº	Identificação	Relação a/c	Consistência (mm)	Consumo de cimento (kg/m ³)
1	Ref	1,26	263	261
2	0,5%	1,34	274	272
3	0,7%	1,17	258	267
4	0,9%	1,25	275	268
5	0,5%+0,3%	1,26	278	252
6	0,7%+0,3%	1,35	273	258
7	0,9%+0,3%	1,40	262	268

Fonte: Os autores

Os resultados médios de densidade de massa no estado fresco estão mostrados na Figura 3. Nas argamassas produzidas somente com aditivo estabilizador de hidratação a densidade da massa diminuiu ao longo do tempo de utilização das argamassas. Observa-se também que quanto maior o percentual de aditivo empregado, maior a densidade das argamassas.

No caso das argamassas produzidas com os dois aditivos houve uma variação da densidade de massa no estado fresco ao longo do tempo de utilização, não apresentando uma tendência de comportamento. Com a utilização do incorporador de ar, esperava-se redução da densidade das argamassas em comparação com as misturas somente com estabilizador, fato verificado somente na mistura 0,5%+0,3%.

Figura 3 – Densidade de massa no estado fresco em função do teor de aditivo

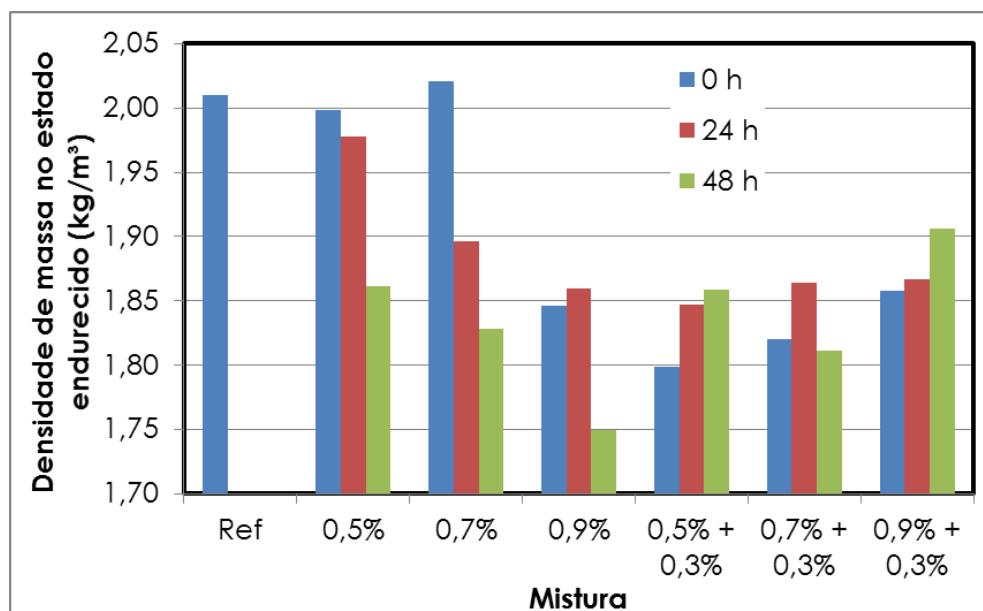


Fonte: Os autores

3.2 Estado endurecido

Os resultados de densidade de massa no estado endurecido estão mostrados na Figura 4. Para elaboração do gráfico foram feitas as médias de três corpos-de-prova por traço e por tempo de moldagem.

Figura 4 – Densidade de massa no estado endurecido em função do teor de aditivo



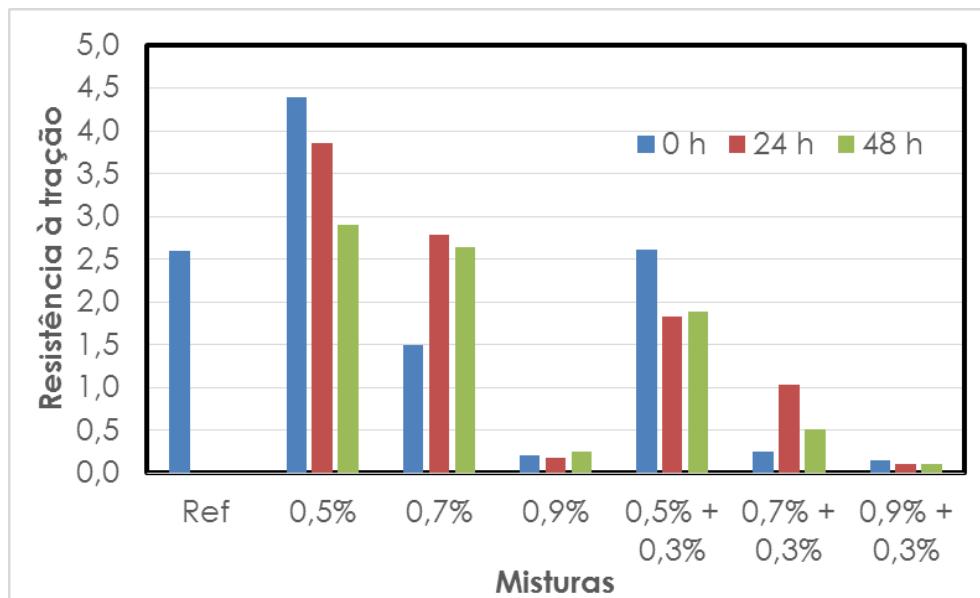
Fonte: Os autores

Nota-se que as argamassas produzidas com teores 0,5% e 0,7% de aditivo estabilizador de hidratação apresentam redução da densidade de massa, ao longo do seu tempo de utilização, quando se compara com os corpos-de-prova moldados logo após o preparo. O oposto ocorre nas argamassas (0,5%+0,3%) e (0,9%+0,3%).

Já a mistura preparada com 0,9% de aditivo estabilizador e a mistura com 0,7%+0,3% de aditivo incorporador de ar, apresentam um aumento da densidade da massa dos corpos-de-prova moldados após 24 horas em relação aos moldadas logo após o preparo da argamassa. Para os corpos-de-prova moldados após 48 horas do preparo da argamassa, a densidade encontrada foi inferior que com 0 horas. Pagnussat et al. (2012), atribuem esse comportamento ao fato que as argamassas perderam parte do ar incorporado pelo aditivo.

A Figura 5 apresenta os resultados médios obtidos no ensaio de resistência à tração na flexão. Tanto para a resistência à tração na flexão como para resistência à compressão calcularam-se as médias e os desvios, e, quando necessário, foram descartados valores que extrapolavam o valor máximo do desvio estabelecido pela NBR 13279 (ABNT, 2005c).

Figura 5 – Resistência à tração na flexão



Fonte: Os autores

Observa-se que as argamassas produzidas não apresentam uma tendência de comportamento ao longo do seu tempo de preparo (0, 24 e 48 horas).

As misturas em que se utilizou 0,5% de aditivo estabilizador de hidratação tiveram uma redução na sua resistência ao longo do tempo de utilização, o que não ocorre nos teores (0,7 e 0,9)%, pois nestes a resistência aumenta com 24h e diminui um pouco com 48 horas.

Foi verificado que, quanto maior é o teor de aditivo estabilizador de hidratação menor é a resistência à tração na flexão, tornando-se inviável a utilização de um teor de 0,9%, pois os resultados obtidos foram muito baixos. Também se observou que com a utilização do aditivo incorporador de ar, as misturas apresentaram uma resistência inferior do que as misturas sem esse aditivo.

Para a mistura feita somente com 0,5% de aditivo estabilizador de hidratação a resistência à tração aumentou 69% em relação a mistura de referência, na moldagem logo após o preparo da argamassa. Já com 0,7% do mesmo aditivo, a resistência foi aproximadamente 42% menor que a referência. Com a utilização do aditivo incorporador de ar, a resistência da mistura (0,5% + 0,3%) foi igual à de referência e as demais combinações apresentaram resistência inferior a 10% da resistência da argamassa de referência.

Para argamassas produzidas somente com o estabilizador, a resistência à tração na flexão corresponde, em média, a 25 % da resistência à compressão, e nas argamassas em que foi também utilizado o aditivo incorporador de ar, essa média diminui para 15%. Segundo Macioski (2014) os valores de resistência à tração na flexão correspondem, em média, a 41% da resistência à compressão, ou seja, os valores encontrados neste trabalho ficaram bem abaixo deste valor.

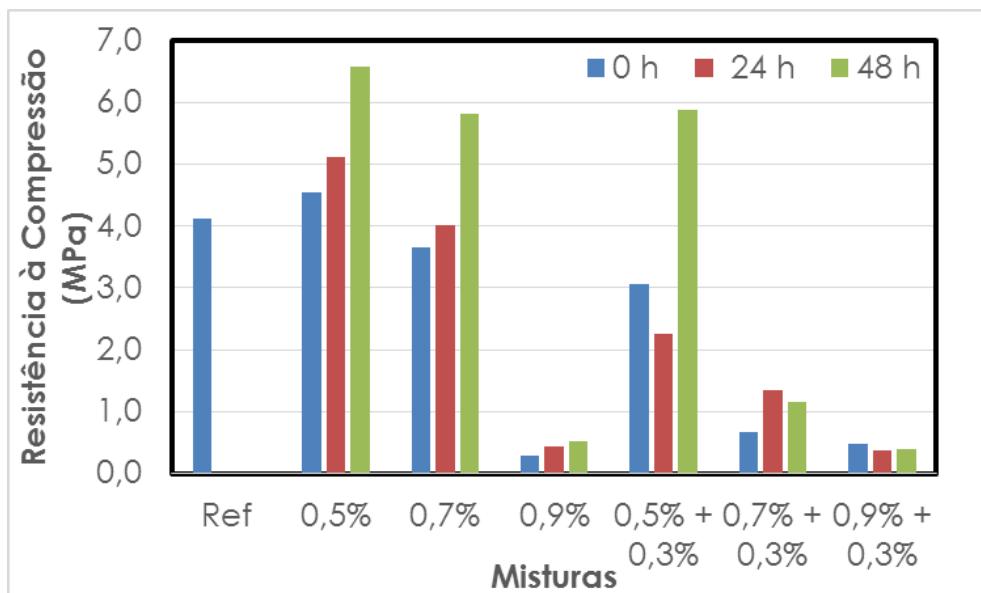
Com relação ao uso do incorporador de ar, as resistências obtidas nas misturas foram inferiores às das misturas realizadas somente com aditivo estabilizador. Os resultados encontrados foram, de modo geral, baixos, se comparados às argamassas sem incorporador de ar.

A Figura 6 apresenta os resultados obtidos no ensaio de resistência à compressão, sendo usadas as médias obtidas de seis corpos-de-prova para cada tempo de misturas das argamassas estudadas. Assim como ocorreu na resistência à tração na flexão, as misturas 0,9%, 0,7%+0,3% e 0,9%+0,3% tiveram resultados muito baixos.

As misturas feitas somente com estabilizador de hidratação apresentaram um aumento na sua resistência ao longo do tempo de utilização. Uma possível causa seria que nas misturas moldadas no primeiro dia o aditivo ainda estivesse bloqueando a hidratação de algumas partículas de cimento, requerendo mais estudos para verificação. Porém, como ainda não foram realizadas análises estatísticas dos dados, não é possível afirmar que esse aumento de resistência é significativo. As misturas que possuíam também o incorporador de ar não seguiram um padrão definido.

Comparando somente as resistências referentes ao primeiro dia de moldagem, é percebido um comportamento semelhante à resistência à tração, ou seja, a resistência à compressão diminuiu ao passo que o teor de aditivo utilizado aumenta.

Figura 6 – Resistência à compressão



Fonte: Os autores

Considerando os corpos-de-prova moldados no dia do preparo das misturas, a argamassa com 0,5% de aditivo estabilizador teve um acréscimo de aproximadamente 10% em relação à argamassa referência, e com o aumento do teor de aditivo, a resistência à compressão apresentou-se 12% e 93% menor que a mistura de referência, para os teores de 0,7% e 0,9%,

respectivamente. Nas misturas com incorporador de ar, todas as argamassas apresentam resistência à compressão menor que a mistura de referência.

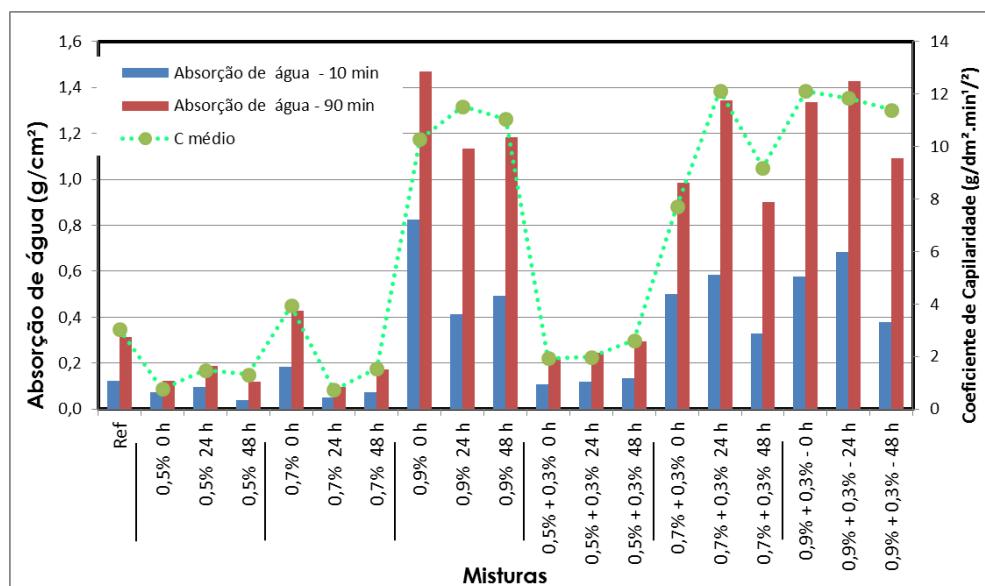
A Figura 7 apresenta a absorção de água por capilaridade aos 10 e 90 minutos e o coeficiente de capilaridade das argamassas produzidas, foi utilizado a média de três corpos-de-prova por mistura e por tempo de moldagem.

Observa-se grande variação de resultados entre os diferentes teores de aditivo e tempos de moldagem dos corpos-de-prova. A maioria das misturas realizadas apresentou absorção superior à argamassa de referência.

Também está demonstrado na figura que, as argamassas 0,5%, 0,7% + 0,3% e 0,9% + 0,3% apresentaram maior absorção quando moldadas 24 horas após o seu preparo do que quando moldadas após 48 horas.

Assim como na resistência à tração na flexão e resistência à compressão, as misturas em que foi utilizado 0,9% de aditivo estabilizador de hidratação apresentaram comportamento inferior que as misturas com outros teores, ou seja, a absorção de água foi mais elevada.

Figura 7- Absorção de água por capilaridade e coeficiente de capilaridade



Fonte: Os autores

Também se observam absorções de água mais altas quando se utiliza o incorporador de ar na mistura com 0,7% de estabilizador de hidratação. As misturas com 0,5% de estabilizador apresentaram absorções semelhante ou inferior à argamassa de referência, dependendo do dia de moldagem.

4 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, verificou-se que uma mesma argamassa apresenta comportamento distinto ao longo do seu tempo de utilização, porém como ainda não foram realizadas análises

estatísticas, não se pode afirmar que as diferenças são significativas. Nota-se que o teor de aditivo empregado influencia nas propriedades estudadas.

Além de estender o tempo de utilização da argamassa, o emprego do aditivo estabilizador de hidratação colabora com a redução da quantidade de água de amassamento, promovendo aumento das resistências à tração na flexão e à compressão, e redução do coeficiente de capilaridade delas. Porém, com a utilização do aditivo incorporador de ar, obteve-se o comportamento contrário, pois com o aumento do teor de estabilizador, aumenta a quantidade de água de amassamento necessária.

Apesar de o fabricante indicar a utilização do estabilizador de hidratação juntamente com o incorporador de ar, verificou-se que o teor de incorporador de ar empregado influenciou negativamente nas propriedades avaliadas no estado endurecido.

Considerando os requisitos da NBR 13281 (ABNT, 2005e) e os parâmetros de desempenho para argamassas estabilizadas de revestimento propostos por Bauer et al. (2015), somente a argamassa produzida com 0,5% de estabilizador de hidratação, sem o uso de incorporador de ar, atendeu todos os requisitos para ser considerada adequada para a utilização em todas as idades de moldagem. Nas argamassas produzidas com teores maiores de aditivo estabilizador, e/ou com incorporador de ar, os resultados de resistência não atenderam os requisitos citados.

Desta maneira, para o traço estudado, com os materiais empregados, o teor de 0,5% de aditivo estabilizador de hidratação se torna o mais indicado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à empresa de aditivos químicos para construção civil pelo auxílio oferecido e à concreteira que forneceu as amostras para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13276**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Preparo da mistura e determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, 2005a.

_____. **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, 2005b.

_____. **NBR 13279**: Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro, 2005c.

_____. **NBR 13280**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da densidade da massa no estado endurecido. Rio de Janeiro, 2005d.

_____. **NBR 13281**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e

tetos - Requisitos. Rio de Janeiro, 2005e.

_____. **NBR 15259**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da absorção de água por capilaridade e do coeficiente de capilaridade. Rio de Janeiro, 2005f.

_____. **NBR NM 45**: Agregados - Determinação da massa unitária e do volume de vazios. Rio de Janeiro, 2006.

_____. **NBR NM 52**: Agregado miúdo - Determinação da massa específica e massa específica aparente. Rio de Janeiro, 2009.

_____. **NBR NM 248**: Agregados – Determinação da Composição Granulométrica. Rio de Janeiro, 2003.

BAUER, E.; REGUFFE, M.; NASCIMENTO, M. L. M.; CALDAS, L. R. Requisitos das argamassas estabilizadas para revestimento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 11., 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2015.

BELLEI, P.; JANTSCH; A. C.; TEMP, A. L.; NUNES, G. R.; OLIVEIRA, M. D.; MOHAMAD, G. Estudo comparativo do desempenho no estado fresco e endurecido de argamassas estabilizadas de 36h e 72h. In.: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 11., 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ENTAC, 2015.

CASALI, J. M.; MANN NETO, A.; ANDRADE, D.C.; ARRIAGADA, N. T. Avaliação das propriedades do estado fresco e endurecido da argamassa estabilizada para revestimento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE ARGAMASSAS, 9., 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2011.

DAPPER, M. E. H. **Evolução das propriedades da argamassa estabilizada ao longo do tempo indicado para sua utilização e classificação segundo normas vigentes**. 2012. 76 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.

GATES, R. E.; NELSON, R. L.; PISTILLI, M. F. The development of ready mixed mortar in the United States. In: MATTHYS, J. H. **Masonry: Components to assemblages**. Americam Society for Testing and Materials. Philadelphia, 1990.

HERMANN, A.; ROCHA, J. P. A. **Pesquisa da viabilidade da utilização da argamassa estabilizada modificada para revestimento sem a necessidade de aplicação do chapisco**. 2013. 101 p. Trabalho de conclusão de curso. Curso de Engenharia Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.

MACIOSKI, G. **Avaliação do comportamento de argamassas estabilizadas para revestimento**. 2014. 116 p. Trabalho de final de curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MACIOSKI, G.; COSTA, M. M.; CASALI, J. M. Caracterização de argamassas estabilizadas submetidas à sucção de substrato poroso. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS. 11., 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 2015.

MANN NETO, A.; ANDRADE, D. C.; SOTO, N. T. A. **Estudo das propriedades e viabilidade técnico-econômica da argamassa estabilizada.** 2010. 127 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.

MARTINS NETO, A. A. A.; DJANIKIAN, J. G. **Aspectos de desempenho da argamassa dosada em central.** 1999. 23 p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP (BT/PCC/235). Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo: EPUSP, 1999.

PAGNUSSAT, D. T.; VIDOR, D.; MASUERO, A. B. Avaliação de propriedades de argamassas estabilizadas ao longo do seu tempo de utilização. In: CONGRESSO PORTUGUÊS DE ARGAMASSA E ETICS. 4., 2012, Coimbra. **Anais...** Coimbra, 2012.

TREVISOL JÚNIOR, H.; PORTELLA, K. F.; BRAGANÇA, M. O. G. P. Avaliação da perda de consistência e do teor de ar incorporado de argamassas de revestimento em relação ao tempo de utilização no estado fresco. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 11., 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 2015.