

INVESTIGAÇÃO DO COMPORTAMENTO DA PASTA DE GESSO COM ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE

Valdir Moraes Pereira¹, Paulo Sérgio Bardella², Gladis Camarini³

¹Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas/Departamento de Arquitetura e Construção, Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, Campinas – SP, CxP 6021, valmop@gmail.com

²Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas/Departamento de Arquitetura e Construção, Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, Campinas – SP, CxP 6021, pbardella@uol.com.br

³Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas/Departamento de Arquitetura e Construção, Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, Campinas – SP, CxP 6021, camarini@fec.unicamp.br

Resumo- O gesso de construção é um material muito utilizado como revestimento interno em alvenarias de edificações. No entanto, grande parte do material é desperdiçado no momento de sua aplicação devido ao seu rápido tempo de início e fim pega. Assim, métodos de reciclagem do gesso de construção tornam-se cada vez mais viáveis economicamente, desde que o produto atenda às prescrições normativas nacionais e necessidades técnicas exigidas. Desta maneira, este trabalho visa avaliar o comportamento das pastas de gesso reciclado nas temperaturas de 100 °C, 150 °C e 200°C e uso de aditivo superplastificante, avaliando as propriedades da pasta no estado fresco e no estado endurecido. Os resultados obtidos foram comparados com o gesso comercial (amostras de referência). Os resultados obtidos mostraram que a reciclagem e temperatura de calcinação podem influenciar nas propriedades da pasta de gesso. O uso de aditivo superplastificante não influenciou de maneira significativa as propriedades do material.

Palavras-chave: Gesso; Calcinação; Reciclagem; Tempo de pega; Resistência à Compressão
Área do Conhecimento:

Introdução

A calcinação do dihidrato de cálcio ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) resulta no hemidrato de cálcio ($CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$), ou seja, no gesso de construção. O gesso de construção é comumente utilizado como revestimentos de alvenarias em áreas secas. Podendo ser utilizado também na fabricação de molduras ornamentais, peças de decorações, entre outras.

A utilização do gesso de construção em revestimentos de alvenarias proporciona diversas vantagens se comparado a revestimentos convencionais de argamassas à base de cimento. Dentre estas vantagens podem ser citadas a obtenção de uma superfície mais lisa, diminuição do tempo de espera para que a pintura do revestimento possa ser realizada, uma única fase de aplicação sobre o substrato, entre outras (HINCAPIÉ & CINCOTTO, 1997). Desta maneira, o uso de gesso como revestimento torna-se vantajoso se comparado às argamassas convencionais, já que para a aplicação de argamassas convencionais são necessárias três fases para obtenção do revestimento final, ou seja, chapisco, emboço e reboco.

Revestimentos de gesso também podem proporcionar a diminuição de custo com esta etapa da construção, assim como ganho de tempo em cronogramas de obras de construção civil, os quais são geralmente estreitos. Nos revestimentos de argamassas convencionais o tempo de espera para que a aplicação da pintura possa ser realizada é de, no mínimo 28 dias; nos revestimentos de gesso, a pintura pode ser aplicada 7 dias após a confecção do revestimento.

No entanto, o gesso também possui algumas desvantagens se comparado às argamassas convencionais. A principal delas é a limitação do uso em áreas secas, devido à sua solubilidade. Outra desvantagem é o desperdício durante o processo de aplicação. Isso ocorre devido ao curto espaço de tempo entre o início e fim de pega, chegando a cerca de 45% do material aplicado (BARDELLA et al., 2003).

O desperdício do gesso no momento de sua aplicação está diretamente relacionado com o intervalo de tempo compreendido entre o instante em que a pasta tem consistência adequada para possa ser aplicada ao substrato e o instante em que o material não tem mais esta consistência, há deste modo, um tempo útil para a aplicação do material ao substrato, no entanto, o

aparelho de Vicat, o qual se determina o tempo de pega das pastas de gesso, tem a função de determinar apenas o tempo de início e fim de pega ($\Delta = \text{fim} - \text{início de pega}$), porém quanto maior a diferença entre o início e fim de pega mensurado pelo aparelho de Vicat, maior será o período para que a pasta possa estar em fase para que possa ser aplicada, o que pode garantir uma menor perda de material (ANTUNES, 1999; BARDELLA et al., 2003).

Devido ao baixo consumo de energia necessário para que o gesso possa ser calcinado, estudos que visem seu reaproveitamento tornam-se importantes. Mas, as impurezas que podem estar contidas no material que será reciclado podem influenciar no processo de reciclagem e reuso do material, levando a um comportamento adverso do produto final (ANTUNES, 1999).

Considerando que uma das grandes causas do desperdício do gesso durante a sua aplicação é proporcionado pelo curto espaço de tempo entre o início e fim de pega, técnicas que proporcionem uma alteração dessa propriedade do gesso podem ocasionar em menor desperdício do material, assim como gerar menos resíduos para o meio ambiente. Uma maneira para que os tempos de início e fim de pega possam ser aumentados é o uso de aditivos (HINCAPIÉ & CINCOTTO, 1997). Em materiais à base de cimento, o uso de aditivos é bastante difundido, sendo que estes são encontrados no mercado e utilizados no meio técnico com diversas finalidades, dentre elas, aumentar a plasticidade com a redução da relação água/cimento (superplastificantes), retardar o tempo de início de pega (aditivos retardadores de tempo de pega), entre outras.

Nos aglomerantes, os aditivos superplastificantes envolvem as suas partículas, fazendo com que estas se tornem carregadas negativamente, proporcionando um afastamento entre elas. Com cargas de mesmo sinal, as partículas se repelem, proporcionando uma diminuição da quantidade de água de amassamento (MEHTA, 1986). Deste modo, uma diminuição da água de amassamento para uma mesma trabalhabilidade faz com que a resistência mecânica seja aumentada.

Neste sentido, este trabalho visa avaliar o desempenho do gesso de construção reciclado às temperaturas de 100 °C, 150 °C e 200 °C, empregando um aditivo superplastificante para que sejam analisadas as modificações nas propriedades da pasta de gesso no estado fresco e endurecido.

Materiais e Métodos

O gesso empregado no trabalho experimental foi um gesso comercial adquirido na cidade de Campinas (referência e reciclado).

Os gessos reciclados foram obtidos da seguinte maneira: o gesso comercial foi hidratado em laboratório e mantido por quatorze (14) dias em umidade e temperatura ambiente. Posteriormente o gesso hidratado foi moído e calcinado em estufa nas temperaturas de 100 °C, 150 °C e 200 °C, por um período de 24 horas.

Os ensaios de tempo de pega e resistência mecânica – resistência à compressão e dureza – foram realizados de acordo com as normas nacionais vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Os ensaios de resistência mecânica foram feitos 14 dias após a moldagem dos corpos-de-prova. Após a moldagem, as amostras permaneceram em ambiente de laboratório (temperatura média de 25 °C e umidade relativa do ar de 70%).

As pastas ensaiadas estão apresentadas na Tabela 1. A quantidade de superplastificante utilizada foi de 0,1% em relação à de gesso. O superplastificante utilizado foi à base de éteres carboxílicos, normalmente empregado como redutor de água em concretos. As etapas de preparação da pasta foram realizadas a partir da dissolução do aditivo superplastificante na água de amassamento das pastas de gesso.

As amostras de gesso reciclado (D_n) foram comparadas com amostras de gesso comercial (H_n).

Tabela 1- Características e nomenclatura das amostras

Amostras	Temp. de calcinação (°C)	Relação água/gesso	Aditivo
H1		0,60	
H2	-	0,60	X
H3		0,70	
H4		0,70	X
D1		0,60	
D2	100	0,60	X
D3		0,70	
D4		0,70	X
D5		0,60	
D6	150	0,60	X
D7		0,70	
D8		0,70	X
D9		0,60	
D10	200	0,60	X
D11		0,70	
D12		0,70	X

Resultados

Os ensaios de tempo de pega nas amostras foram realizados e determinados os valores de Δ (Tabela 2).

Os resultados obtidos mostraram a maioria das amostras tiveram o valor de Δ menores que suas

amostras de referência. No entanto, a temperatura de calcinação de 200 °C foi a que demonstrou melhor desempenho, obtendo 50 % dos valores de Δ superiores às suas respectivas referências.

Na Tabela 2 observa-se que a maioria das pastas preparadas com gesso reciclado teve uma aceleração em seus tempos de início e fim de pega. A aceleração dos tempos de início e fim de pega pode ter sido ocasionada por alguns grãos ainda hidratados agirem como pontos de nucleação, modificando, conseqüentemente, algumas das propriedades da pasta de gesso tanto no estado fresco, quanto no endurecido.

A adição de superplastificante, nas pastas de gesso de referência e recicladas a 100 °C e 200 °C, com relação água/gesso de 0,70, foram influenciadas, aumentando os valores de Δ .

A partir dos resultados obtidos no estado fresco, observou-se que a adição de superplastificante, não melhorou o seu desempenho. Desta forma, no presente estudo talvez a porcentagem de aditivo utilizado não correspondeu a um valor que pudesse gerar modificações nas propriedades do material (HINCAPIÉ & CINCOTTO, 1997).

Nos resultados de resistência à compressão (Figura 1), as pastas de gesso calcinadas em laboratório obtiveram um aumento em suas resistências mecânicas quando comparadas às pastas de referência.

Tabela 2- Tempos de pega

Amostra	Início de Pega (min:seg)	Fim de Pega (min:seg)	Δ (min:seg)
H1	22:20	34:03	11:43
H2	11:48	22:05	11:17
H3	19:18	31:16	11:58
H4	23:30	42:10	18:40
D11	05:50	11:30	05:40
D12	06:01	14:28	08:27
D13	08:04	14:50	06:46
D14	09:51	16:44	06:53
D15	17:42	24:10	06:28
D16	18:28	24:15	05:47
D17	17:57	30:55	12:58
D18	16:19	23:16	06:57
D19	17:09	27:30	10:21
D20	29:37	44:20	14:43
D21	25:00	39:41	14:41
D22	36:30	44:32	08:02

Assim, um maior controle da temperatura pode ter proporcionado uma aceleração nos tempos de início e fim de pega da maioria das amostras, também pode ter proporcionando um aumento da resistência mecânica das mesmas, pois este aumento pode ter ocasionado uma desidratação mais eficiente, resultando em uma melhor hidratação, ocasionando um aumento na

resistência à compressão das amostras calcinadas em laboratório.

A resistência à compressão não foi melhorada com o aditivo superplastificante em todas as amostras. Com esses resultados, sugere-se, para trabalhos futuros, analisar a resistência à compressão com diferentes porcentagens de aditivos.

Um fator que pode ter ocasionado discrepâncias em função do uso de aditivo superplastificante é que o seu emprego tem a finalidade de atribuir uma mesma trabalhabilidade da pasta com uma relação água/aglomerante menor; porém, neste trabalho, foi utilizada a mesma relação água/gesso para todas as pastas, o que pode ter influenciado o resultado (MEHTA, 1994).

Os resultados mostraram que as temperaturas de calcinação de 150 °C e 200 °C fizeram com a resistência mecânica das amostras aumentassem de maneira significativa, se comparadas às amostras de referência. Resultados similares foram obtidos em outro trabalho realizado por Bardella e colaboradores (2003).

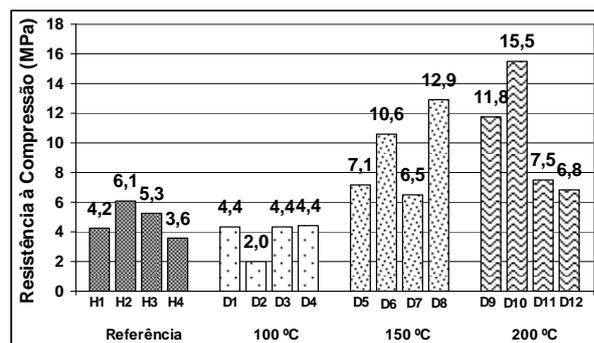


Figura 1- Resistência à compressão

Os resultados obtidos para a dureza mais significativos foram os observados nas amostras calcinadas a 200 °C, que foram bem menores do que as amostras de referência e as demais amostras (Figura 2). No entanto, era esperado que comportamentos semelhantes entre resistência à compressão e dureza fossem obtidos.

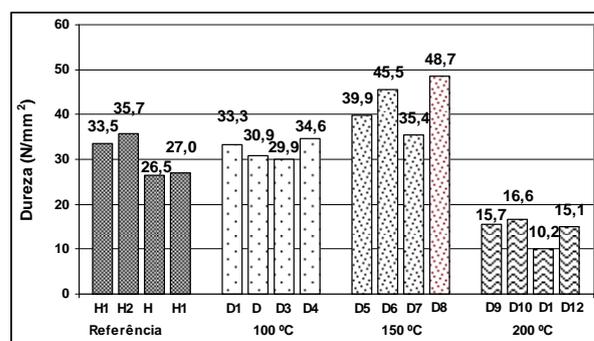


Figura 2- Dureza

Quanto à temperatura de calcinação, o gesso reciclado a 150 °C foi o que obteve melhor desempenho, pois os resultados de dureza das amostras calcinadas a esta temperatura foram superiores aos das amostras de referência.

Assim como na resistência à compressão, o uso de aditivo superplastificante não proporcionou resultados significativos nos valores da dureza das amostras; no entanto, 87,5 % das amostras tiveram os valores de dureza aumentados nessas pastas.

Conclusão

Por meio dos resultados obtidos foi possível observar que a reciclagem do gesso influenciou as propriedades da pasta de gesso no estado fresco, sendo que as amostras calcinadas a 100 °C com relação água/gesso de 0,7 foram as que obtiveram melhor desempenho.

A maioria das amostras recicladas obteve resistência à compressão mais elevada do que suas respectivas amostras de referência, no entanto, o uso de aditivo superplastificante não alterou de maneira significativa esta propriedade para o gesso reciclado.

Assim como na resistência à compressão, o resultados de dureza foram um tanto quanto dispersos. Uma significativa diferença pode ser observada nas amostras de gesso reciclado com temperatura de 200 °C, onde os resultados mostraram-se bem inferiores às demais amostras.

O emprego de aditivo superplastificante na pasta de gesso não demonstrou resultados significativos nas propriedades das amostras de referência e nas amostras de gesso reciclado calcinadas em laboratório. No entanto, este comportamento pode ter sido proporcionado pela porcentagem de superplastificante utilizada.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa de estudos – Processo 133850/2006-4.

Referências

- ANTUNES, R. P. N. **Estudo da influência da cal hidratada nas pastas de gesso**. Dissertação, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

- BADENS, E., VEESLEA, S.; BOISTELLE, R. Crystallization of gypsum from hemidrate in presence of additives. **Journal of Cristal Growth**. Marseille, France, 1999.

- BARDELLA, P. S.; FERREIRA Jr. E. L.; CAMARINI, G. Air permeability, physical and

mechanical properties from recycled plaster. Inter American Conference on Non-Convective Materials and Technologies. In the Eco-Construction and Infrastructure. **Anais**. João Pessoa, Brasil, 2003.

- HINCAPIÉ, M. A.; CINCOTTO, M. A. Seleção de substâncias retardadoras do tempo de pega do gesso de construção. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**. São Paulo, 1997.

- MINDESS, S.; YOUNG, J. F. **Concrete**. Prentice-Hall, Inc., EUA, 1981.

- MEHTA, P. K. **Concrete**. Ed Prentice-Hall, Inc., 1986.