

Análise da influência da composição granulométrica e proporcionamento nas propriedades no estado fresco de argamassas

Leonardo Ehlert Martini – Bolsista de Iniciação Científica, Engenharia Civil, UFRGS – leonardomartini84@gmail.com

Orientadora: Prof.ª Dra. Ângela Borges Masuero, NORIE/PPGEC/UFRGS - Colaboradora: MSc. Carina Mariane Stolz, Doutoranda NORIE/PPGEC/UFRGS

Introdução

Argamassas são materiais de construção obtidos a partir da mistura homogênea de um ou mais aglomerantes, agregado miúdo (areia) e água, podendo conter ainda aditivos e adições.

O sistema de revestimento de argamassa em fachadas é muito utilizado no Brasil. Apesar disso, ainda apresenta elevado índice de desperdícios e manifestações patológicas, necessitando de estudos para racionalizar e por consequência aumentar sua eficiência e desempenho.

Variações do proporcionamento e da composição granulométrica das argamassas podem influenciar no seu desempenho no estado fresco e pós aplicação. Neste sentido, estudos sobre o comportamento das argamassas no estado fresco vem sendo realizados, com o objetivo de correlacionar estas propriedades com o desempenho das argamassas no estado endurecido.

Objetivo

O principal objetivo desta pesquisa científica é verificar a influência do proporcionamento e da composição granulométrica nas propriedades no estado fresco de argamassas.

Metodologia

As argamassas foram produzidas com proporcionamentos 1:0:3 (A3), 1:1:6 (A6) e 1:2:9 (A9) (cimento:cal:areia, materiais secos, em volume). Para cada proporcionamento, foram produzidas argamassas com três composições granulométricas (CG) distintas, a partir de grãos peneirados e retidos nas peneiras 1.2mm, 0.6mm, 0.3mm e 0.15mm, conforme mostra a tabela 1. A matriz experimental completa está apresentada na figura 1.

Tab. 1: Composições Granulométricas e caracterização do agregado miúdo

CG	#1,2	#0,6	#0,3	#0,15	Massa Específica (g/cm³)	Massa Unitária (g/cm³)
1	25%	25%	25%	25%	1,51	1,51
2	10%	40%	40%	10%	2,62	1,48
3	40%	10%	10%	40%	1,54	1,54

Os ensaios no estado fresco realizados foram: Densidade de Massa - NBR 13278/2005 (figura 2), Teor de Ar Incorporado - NBR 47/2002 (figura 3), Retenção de Água - NBR 13277/2005 (figura 4) e Squeeze-flow - NBR 15839/2010 (figura 5), sendo realizadas três repetições para cada.

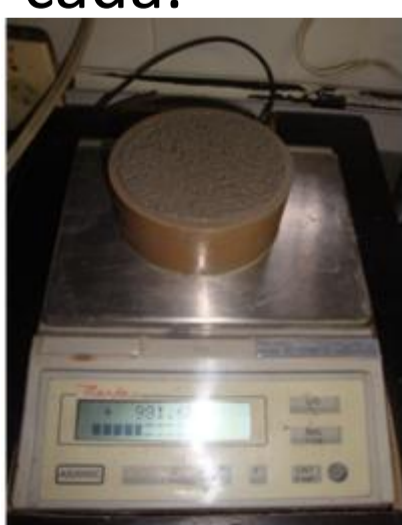


Fig. 2: Densidade de Massa



Fig. 3: Teor de Ar Incorporado



Fig. 4: Retenção de Água

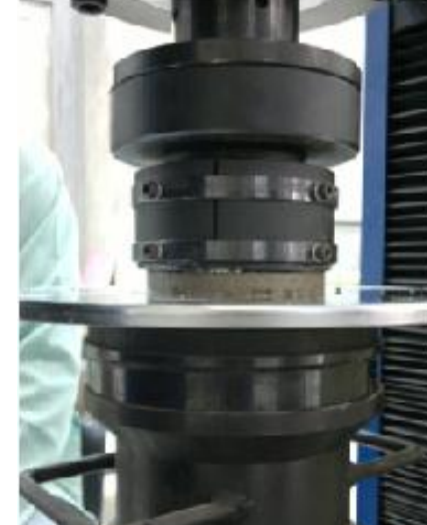


Fig. 5: Squeeze-Flow



Fig. 1: Matriz experimental

Resultados

As médias das três repetições realizadas para cada ensaio e seus respectivos coeficientes de variação (CV) estão apresentados na tabela 2.

Tab. 2: Valores médios dos ensaios no estado fresco

Argamassa	Densidade de Massa Média (kg/m³)	CV(%)	Retenção de Água Média (%)	CV(%)	Teor de Ar Incorporado Médio (%)	CV(%)
A31	1859	13	97	2	2,57	10
A32	1850	11	94	2	2,20	5
A33	1895	11	96	2	2,10	13
A61	2051	1	98	1	2,20	5
A62	2008	1	98	1	2,45	12
A63	2083	1	97	1	2,07	10
A91	1830	12	95	3	2,00	13
A92	1793	12	95	2	2,33	2
A93	1741	7	93	1	1,70	0

Para o tratamento dos dados utilizou-se a análise de variância (ANOVA), através do software Estatística 7 (tabela 3). Essa análise mostra quais fatores controláveis têm influência sobre as variáveis de resposta com 95% de nível de confiança.

Tab. 3: ANOVA das variáveis do programa experimental

Variável	Argamassa	F calc	Fator p	Erro	Significativo
Argamassa	A3	6	0,005762	30,00	Sim
CG	A6	6	0,061061	30,00	Não
Argamassa *CG	A9	2	0,503283	39,97	Não

Os resultados mostram que apenas o proporcionamento da argamassa exerceu influência significativa nos ensaios realizados com nível de confiança de 95%. No entanto, a CG exerceu influência se considerarmos nível de confiança de 94%, ou seja, pode-se considerar que a CG tem alto grau de influência nas propriedades das argamassas no estado fresco.

Os gráficos Força vs. Deslocamento resultantes do ensaio de Squeeze-flow estão apresentados na figura 6.

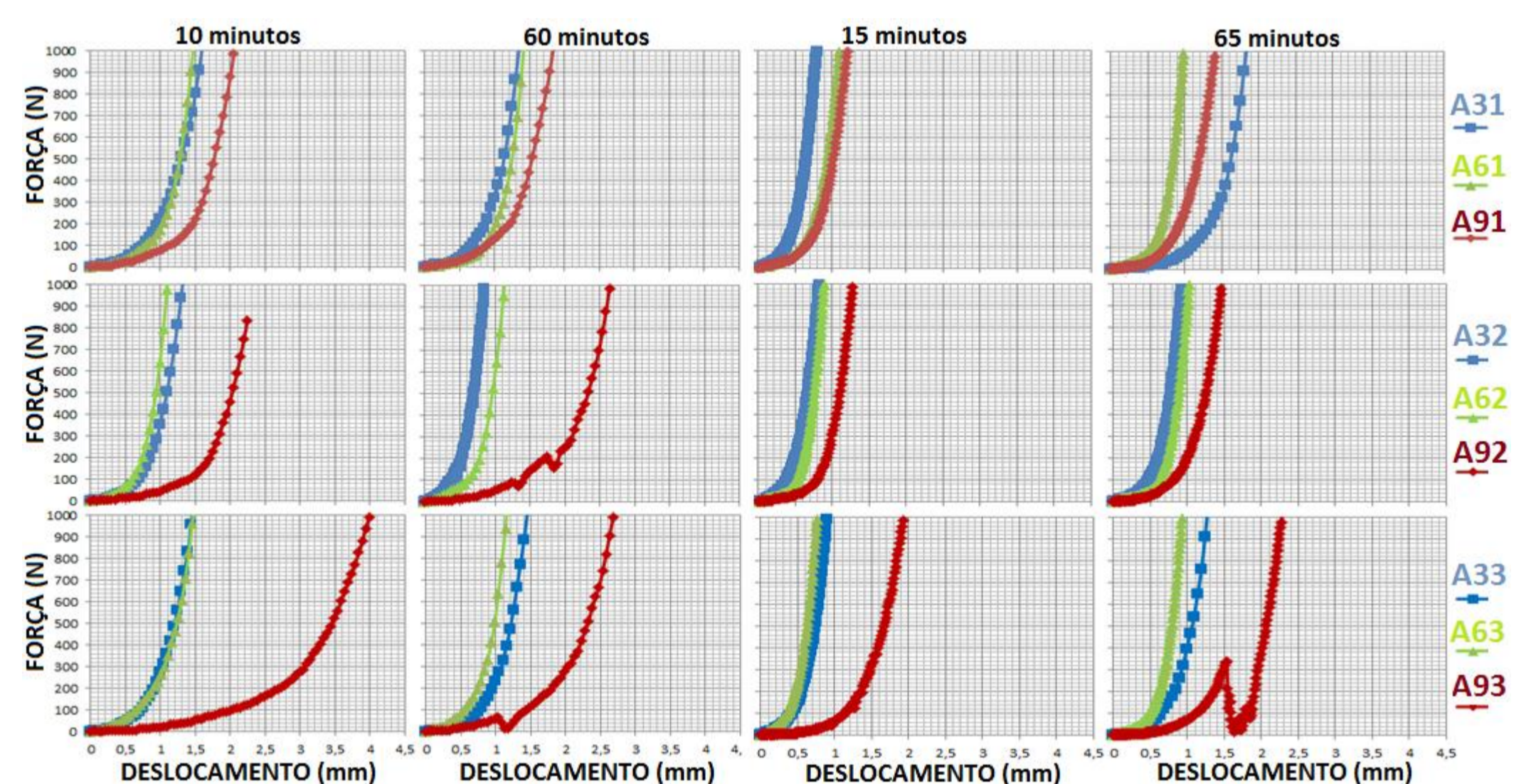


Fig. 6: Squeeze-Flow realizado aos 10 e 60 min com carga de 0,1mm/s e aos 15 e 65 min com carga de 3mm/s

Os resultados do Squeeze-flow mostram que os proporcionamentos exercem grande influência no escoamento das argamassas, sendo que a que escoam mais facilmente é a A9, que possui mais finos em sua composição. A A3 e a A6 possuem comportamentos muito semelhantes.

Além disso, na maioria dos casos as argamassas produzidas com a CG3 escoam com exigência de menor carga do que as demais.

Conclusões

- O proporcionamento e a composição granulométrica das argamassas exercem influência sobre as suas propriedades no estado fresco;
- A CG3, com mais finos e maior Massa Unitária, parece ter auxiliado no escoamento das argamassas de proporcionamento 1:2:9 (A9);
- A A9 (1:2:9) foi a argamassa que exerceu menor resistência ao escoamento, como esperado, por ser a que possui maior quantidade de finos em seu proporcionamento;
- A A3 e a A6 apresentaram comportamentos muito semelhantes.

AGRADECIMENTOS: a CAPES/ CNPQ pela bolsa Jovens Talentos para a ciência, ao NORIE/PPGEC/UFRGS pelo incentivo à pesquisa.

REFERÊNCIAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13278/2005: Determinação da densidade de massa em argamassas de assentamento. NBR 47/2002: Determinação do teor de ar em concreto fresco. NBR 13277/2005: Determinação da retenção de água em Argamassa de assentamento. NBR 15839/2010 : Caracterização reológica pelo método squeeze-flow em argamassa de assentamento. :NBR 13276/2005: Preparo da mistura e determinação do índice de consistência de argamassas de assentamento.