

## ESTUDO DA INFLUÊNCIA GRANULOMÉTRICA DO AGREGADO MIÚDO PARA USO EM ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO

Dayane Jackes de Camargo (PIC-UEM), Sergio Trajano Franco Moreiras (Orientador), e-mail: strajano@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Tecnologia / Umuarama, PR

### Engenharia Civil - Materiais e Componentes de Construção

**Palavras-chave:** Agregado miúdo, argamassa, granulometria.

#### Resumo:

Argamassas são amplamente utilizadas na construção civil para o revestimento de edificações, geralmente constituído por três camadas: chapisco, emboço e reboco. Estas camadas demandam de diferentes características de consistência, resistência e aderência da pasta. Sabe-se que a granulometria do agregado miúdo tem grande influência nas propriedades finais da argamassa, portanto o estudo da curva granulométrica é de suma importância para a precaução de patologias ocasionadas por mal desempenho. Analisando amostras de areia quartzosa natural fina, média e grossa, coletadas na cidade de Porto Figueira-PR, o ensaio de caracterização dos grãos indicou que as três amostras se encontram com módulo de finura abaixo do estipulado em norma. Comparando os resultados da análise granulométrica das amostras e os resultados do ensaio de consistência e resistência dos seus respectivos corpos de prova, com fator água/cimento de 0,4, 0,5 e 0,6, este trabalho expõe as diferentes características das argamassas que estão à disposição dos profissionais da construção civil da região de Umuarama-PR.

#### Introdução

As argamassas usualmente são compostas por Cimento Portland, agregado miúdo, cal, água, e em alguns casos, aditivos. São materiais amplamente utilizados na construção civil na execução de alvenarias, revestimento interno e externo de edificações, recuperação de estruturas e assentamento de pisos. No revestimento de paredes e tetos geralmente são executadas três etapas conhecidas como chapisco, emboço e reboco. Estas três camadas são responsáveis por diferentes funções e, por isso, demandam de características de rugosidade e resistência diferentes, aliadas a adequada trabalhabilidade do material.

O mercado apresenta diversidade nas areias para argamassas, que diferem na sua distribuição granulométrica, presença de impurezas e características

geométricas dos grãos (como esfericidade e rugosidade), variando de acordo com a natureza da sua extração. Estes aspectos interferem no proporcionamento dos materiais e, conseqüentemente, nas propriedades finais das argamassas.

A distribuição granulométrica da areia interfere na trabalhabilidade da argamassa e no consumo de aglomerantes e água. Já no revestimento acabado, exerce influência na fissuração, rugosidade, permeabilidade e resistência de aderência, ou seja, no seu desempenho como um todo. (ANGELIN et al., 2003, p. 160)

Desta forma, este projeto propôs-se a analisar a granulometria de areias da jazida de Porto Figueira-PR, a qual abastece os depósitos de materiais de construção da região de Umuarama-PR. A verificação das características das argamassas imediatamente após seu preparo e no estado enrijecido são de grande importância para os profissionais da construção civil da região.

## **Materiais e métodos**

O método utilizado para a pesquisa foi o experimental. As amostras de areia quartzosa natural fina, média e grossa, extraídas no rio Paraná em Porto Figueira-PR, foram submetidas a ensaios de caracterização. Seguindo a ABNT-NBR NM 248:2003 foi determinada a granulometria de cada amostra de areia, utilizando peneiras em série com malha de 4,5 mm a 0,15 mm. O segundo ensaio experimental teve como objetivo a determinação da massa específica por meio do frasco de Chapman, fundamentado pela ABNT-NBR NM 52:2009. No último ensaio pôde-se obter a massa unitária no estado solto das areias, utilizando um recipiente metálico com dimensões de 20 x 31,6 x 31,6 cm e seguindo as diretrizes da ABNT-NBR NM 45:2006.

De acordo com a NBR 7215 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1996, p. 1) a argamassa para ensaio deve ser preparada na proporção de uma parte de cimento e três de areia, com fator água/cimento de 0,48. Porém, para a realização desta pesquisa, a relação água/cimento utilizada foi variável, utilizando-se o fator 0,4, 0,5 e 0,6 para cada amostra de areia. As misturas de argamassa foram preparadas e imediatamente submetidas ao ensaio da mesa de amassamento, de acordo com a ABNT-NBR 13276:2016.

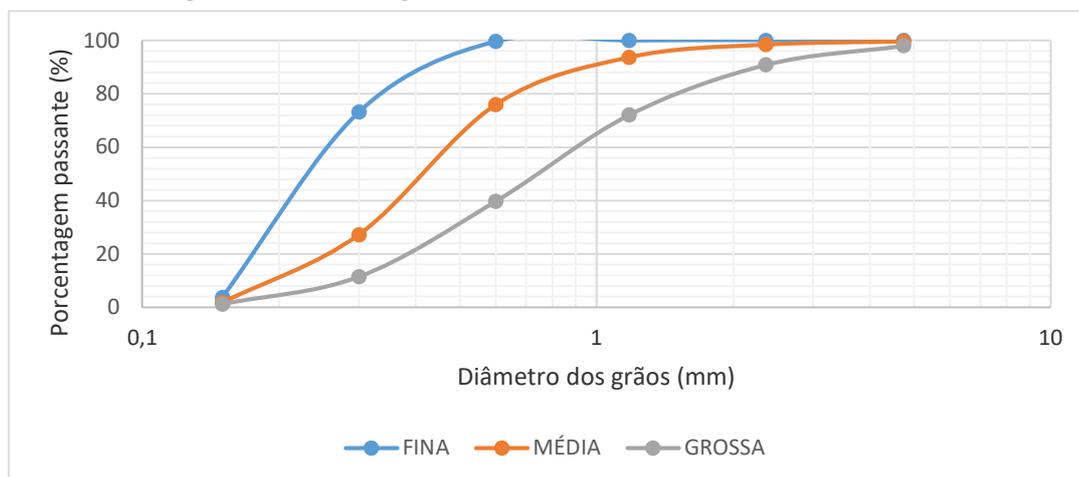
Logo após o ensaio da mesa de amassamento, foram moldados os corpos de prova conforme a ABNT-NBR 7215:1996. Ainda seguindo as diretrizes desta norma, foram realizados os ensaios de resistência à compressão da argamassa para as idades de 7, 14 e 28 dias, rompendo cinco corpos de prova para cada idade.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados obtidos no ensaio de caracterização das areias foram utilizados para traçar a curva granulométrica, calcular a dimensão máxima característica (DMC) e o módulo de finura de cada amostra. Para as areias

fina, média e grossa foram encontrados o DMC de 0,6mm, 2,36mm e 4,75mm e módulo de finura de 1,24, 2,02 e 2,84 respectivamente. A curva granulométrica das areias é apresentada na figura 1.

**Figura 1: Curvas granulométricas das amostras de areia**



De acordo com a NBR 7211 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2005, p. 5) as areias que possuem módulo de finura entre os limites de  $1,55 < MF < 2,2$  são classificadas como finas (zona utilizável inferior), entre  $2,2 < MF < 2,9$  como médias (zona ótima) e de  $2,9 < MF < 3,5$  como grossas (zona utilizável superior). De acordo com os resultados obtidos, pôde-se observar que as amostras de areia se encontram fora dos limites corretos.

As massas específicas reais obtidas foram de  $2,64 \text{ g/cm}^3$  para a areia fina,  $2,65 \text{ g/cm}^3$  para a média e  $2,63 \text{ g/cm}^3$  para a areia grossa. Por fim, foram encontradas as massas unitárias de  $1,65 \text{ kg/dm}^3$ ,  $1,57 \text{ kg/dm}^3$  e  $1,41 \text{ kg/dm}^3$  para as areias fina, média e grossa, respectivamente.

Os resultados do ensaio da mesa de amassamento e resistência a compressão são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1: Resultados dos ensaios de Mesa de amassamento e Resistência a compressão**

Amostra	Fator água/cimento	Índice de consistência (mm)	Resistência mecânica (Mpa)		
			7 dias	14 dias	28 dias
Areia fina	0,4	-	-	-	-
	0,5	165,50	6,80	7,68	9,34
	0,6	168,05	-	9,20	8,39
Areia média	0,4	235,77	14,32	14,88	16,73
	0,5	255,12	8,08	12,02	7,50
	0,6	213,07	-	11,51	12,51
Areia grossa	0,4	217,87	24,83	28,90	23,90
	0,5	242,55	19,36	21,30	19,80
	0,6	-	-	-	-

Os ensaios utilizando o fator água/cimento de 0,4 para a argamassa produzida com areia fina não pode ser realizado, devido à textura seca da mistura, ocasionando baixa trabalhabilidade. Já na produção de argamassa com fator de 0,6 para areia grossa, a pasta demonstrou uma fluidez muito alta e, portanto, também não foi possível moldar os corpos de prova.

## Conclusões

Nesta pesquisa, pôde-se observar a relação entre o fator água/cimento e a resistência e trabalhabilidade de cada traço de areia. As argamassas produzidas com areia fina apresentaram os menores índices de consistência, obtidos no ensaio da mesa de amassamento, apresentando textura seca e conseqüente baixa trabalhabilidade. A resistência apresentou-se variável, ressaltando o conceito já conhecido de que a variabilidade da granulometria da areia influencia diretamente na resistência final da argamassa.

As três amostras de areia apresentaram módulos de finura inferiores aos limites estabelecidos em norma. Segundo a NBR 7211 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2005, p. 5), os agregados miúdos com distribuição granulométrica diferente das zonas estabelecidas na mesma, podem ser utilizados, desde que sejam realizados estudos prévios de dosagem, comprovando a sua aplicabilidade. Portanto, o estudo revelou-se de grande importância para os profissionais da área de construção civil da região de Umuarama-PR, para a confecção de argamassas com as características ideais aos seus empreendimentos.

## Agradecimentos

Agradeço a UEM, ao CNPq e ao servidor técnico Genilson Ribeiro Vieira, pelo suporte na realização deste projeto.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7211: Agregados para concreto - Especificação**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7215: Cimento Portland – Determinação da resistência à compressão**. Rio de Janeiro, 1996.

ANGELIM, R. R.; ANGELIM, S. C. M.; CARASEK, H. Influência da distribuição granulométrica da areia no comportamento dos revestimentos de argamassa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, V., 2003. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2003.