

Influência das areias comercializadas no município do Rio Grande na composição de argamassa: caracterização no estado fresco.

FLÁVIA COSTA DE MATTOS¹; MARGARETE REGINA FREITAS GONÇALVES²

¹ Universidade Federal de Pelotas – fcmattos@vetorial.net

² Universidade Federal de Pelotas – margareterfg@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Para Tristão (2005) as areias são consideradas sedimentos não consolidados e oriundos de diversos depósitos sedimentares, em que a formação geológica e os minerais presentes nas rochas propiciam o entendimento de suas propriedades. As propriedades texturais são as inerentes aos grãos isolados como tamanho, expresso na distribuição granulométrica, arredondamento e esfericidade, textura superficial e composição mineralógica.

As areias utilizadas nas argamassas, sob a forma de agregado miúdo, apresentam papel fundamental no comportamento global da pasta, facilitando as reações químicas de carbonatação e distribuindo, uniformemente, eventuais efeitos de retração.

Segundo Santos et al (2015) o desempenho dos revestimentos de argamassa depende da sua microestrutura, que está relacionada com diversos aspectos além da proporção do traço, tais como o tipo de aglomerante, a natureza mineralógica e granulométrica do agregado e os procedimentos de aplicação e cura. A adequada proporção e o diâmetro dos materiais particulados contribuem para reduzir os vazios resultantes do arranjo granulométrico espacial, promovendo o adequado empacotamento das partículas (CINCOTTO et al, 2012).

De fato, a compacidade das argamassas apresenta íntima ligação com a distribuição granulométrica e a forma dos grãos, visto que relaciona a quantidade e a dimensão dos espaços vazios, devendo os vazios maiores serem preenchidos com partículas menores e assim sucessivamente, refletindo na quantidade de ligante e de água a serem utilizados, conduzindo a diminuição do fenômeno de retração (CASTRO, PANDOLFELLI, 2009). Aliado a esses aspectos, por constituírem de 75 a 85% do volume das argamassas, as areias contribuem também no aspecto final dos revestimentos como textura e cor (SANTOS et al, 2015).

Em geral, a utilização de areias está vinculada a uma determinada região que, por uma questão de proximidade, torna o material mais econômico, como é o caso da cidade do Rio Grande, RS, que utiliza areia extraída de regiões das cidades de Pelotas e Cristal. Por esta razão, as características específicas das areias são muitas vezes ignoradas.

Assim, no presente estudo analisou-se as areias abundantemente comercializadas no município de Rio Grande, RS, identificando e comparando as suas características físicas e mineralógicas e as propriedades físicas (índice de consistência e densidade de massa) obtidas em argamassas de areia e cal no estado fresco. O interesse no estudo da influência das areias está em atender o objetivo do projeto de tese “Análise da influência do tamanho de partícula da pozolana metacaulim adicionada em argamassas de restauro”, em desenvolvimento no PPGCEM pela autora desse trabalho, que busca a obtenção de uma argamassa de restauro para os revestimentos dos prédios do centro histórico da cidade.

2. METODOLOGIA

Para o trabalho experimental foram coletadas areias em três comércios locais, disponibilizadas com granulometria fina(f) e média(m) e a cal hidratada tipo CH-II. As areias foram identificadas pelas letras A, B e C e caracterizadas quanto ao módulo de finura, massa unitária, coeficiente de uniformidade (Cu), teor de finos, distribuição granulométrica e mineralogia. Os ensaios de caracterização física foram feitos no laboratório de Engenharia Civil-FURG e a análise mineralógica, através de Difração de Raios X em um equipamento da marca Bruker, modelo D8 Advance, no laboratório do CEME-Sul da FURG.

Os resultados de caracterização das areias estudadas foram comparados aos de areias de argamassas de cal existentes em revestimentos de prédios históricos da cidade de Rio Grande, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Propriedades físicas de areias de argamassas de cal.

Ensaio	Metodologia	Amostras		
	NBR NM-248	Centro Municipal	Fábrica-Rheingantz	Creche-Rheingantz
Módulo de finura		2,66	2,77	2,38
Dimensão máxima característica (mm)		4,8	4,8	2,4

Com as areias escolhidas foram preparadas argamassas com a cal hidratada CH-II com traço volumétrico igual a 1:3 e relação água/materiais secos no percentual igual a 18% sobre o peso das composições binárias.. A dosagem e o preparo dos materiais constituintes das argamassas foi realizada em massa, de acordo com a NBR- 13276:2005. Após o procedimento de mistura, foi obtido o índice de consistência através da mesa de consistência (flow-table), fixado em 260 mm $\pm$ 10 mm conforme NBR 13276:2005 e a densidade de massa de acordo com a NBR 13278:2005.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode-se ver na Tabela 2, os ensaios de caracterização das areias coletadas mostraram que estas apresentam-se em conformidade com os parâmetros de norma (módulo de finura, massa unitária, coeficiente de uniformidade e teor de finos) e encontram-se estabelecidas nas faixas de areia fina e média, conforme ofertadas e comercializadas. Todas as areias analisadas possuem distribuição uniforme dos grãos, com $Cu < 5$, com distribuição granulométrica apresentada na Figura 1.

Tabela 2- Características físicas das areias

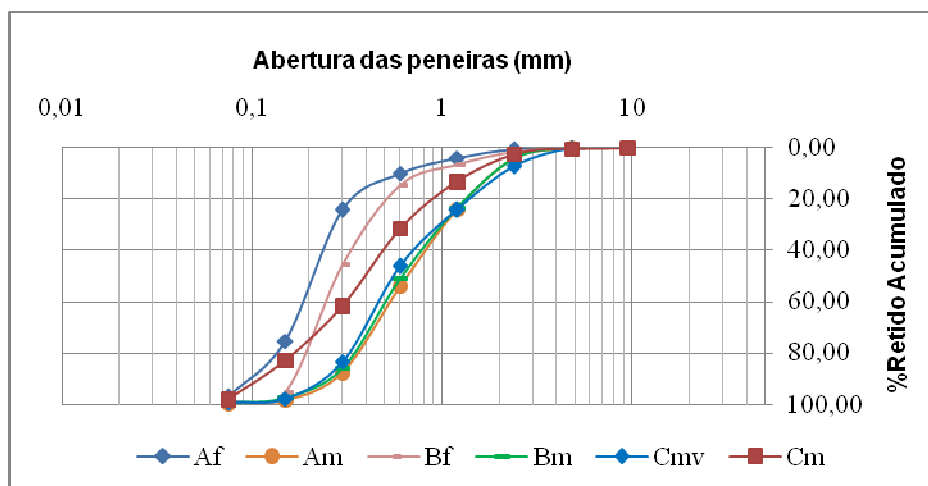
Ensaio	Af	Am	Bf	Bm	Cm	Cmv***
Módulo de finura NBR NM- 248	1,14	2,68	1,62	2,63	1,92	2,59
Dimensão máxima característica (mm) NBR NM- 248	1,2	2,4	2,4	2,4	4,8	4,8
Massa unitária (g/cm ³) NBR NM- 45	1,41	1,6	1,45	1,61	1,55	1,57
Coeficiente de uniformidade *	3,1	3,2	2,0	3,2	4,4	3,5
Teor de finos (%) **	2,87	0,43	0,91	0,69	1,96	0,56

* Coeficiente de uniformidade (Cu) definido como a relação entre as malhas das peneiras correspondentes a 60% e 10% do material passante.

** Material passante na peneira ABNT 0,075 mm.

*** Cmv- Areia adquirida na loja C- média e de coloração vermelha.

Figura 1- Curvas Granulométricas das areias



Com relação a natureza mineralógica das areias foram identificados os compostos apresentados na Tabela 3, onde verifica-se a predominância de quartzo em todas areias e a presença de calcita e dolomita nas areias B e C.

Tabela 3- Composição mineralógica das areias

Compostos	Af	Am	Bf	Bm	Cm	Cmv
Quartzo	***	***	***	***	***	***
Feldspato	*	*	*	*	-	vt
Mica	*	vt	vt	-	*	*
Calcita	-	-	**	**	-	**
Dolomita	-	vt	*	**	-	*
Rubi/feldspato	-	-	-	-	vt	vt

***Muito abundante; ** Abundante; * Pouco abundante; vt Vestígios; - Ausente

A comparação dos resultados de caracterização das areias estudadas com os de caracterização na Tabela 1 possibilitou definir que as areias Am, Bm e Cmv são as que apresentam maior similaridade com as usadas nas argamassas dos prédios históricos.

Com as areias escolhidas foram preparadas as argamassas com a cal hidratada CH-II cujos resultados de caracterização no estado fresco encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4- Caracterização das argamassas de cal e areia no estado fresco

Ensaio	Am	Bm	Cmv
Índice de consistência (mm)*	259	257	270
Densidade de massa (kg/cm³)	1979	2006	2006

*média de três medidas

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos para a determinação do índice de consistência apresentaram valores próximos a 260 mm, garantindo trabalhabilidade com baixa relação água/materiais secos, melhor preenchimento dos vazios existentes entre as partículas e, conseqüentemente, maior empacotamento.

A argamassa produzida com a areia Cmv apresentou um índice de consistência no limite extremo, fixado em norma, com provável vinculação com o maior tamanho de partícula (DMC=4,8 mm).

Os resultados quanto a densidade de massa classificam as argamassas, de acordo com a NBR 13278:2005, em D4 para a produzida com a areia Am e D5 para as demais, Bm e Cmv, visto que a primeira possui menor densidade de massa que as outras.

Verificou-se, também, que as areias Bm e Cmv foram as que apresentaram maior teor da fração de finos (0,69% e 0,56%, respectivamente). Fato este que não alterou o volume de água da mistura, como comprovando nos índices de consistência semelhantes.

No que se refere a análise do comportamento das argamassas no estado fresco produzidas com as areias selecionadas, pode-se concluir que estas apresentam compatibilidade física e reológica para serem utilizadas em argamassas de restauro, devendo a análise ser complementada com os demais ensaios no estado endurecido.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 248**: Agregados- Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 2003.

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

_____. **NBR 13276**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Preparo da mistura e determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 13278**: Argamassa para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos- Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado. Rio de Janeiro, 2005.

SANTIAGO, C. C.. **Argamassas tradicionais de cal**. Salvador: EDUFBA, 2007.

TRISTÃO, F. A. **Influência dos parâmetros texturais das areias nas propriedades das argamassas mistas de revestimento**. 2005. 234f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina.

SANTOS, A.R.; VEIGA, M.R.; SANTOS, A. S.; BRITO, J. A influência das areias no desempenho mecânico das argamassas de cal. In: **XIII Congresso Latinoamericano de Patología de la Construcción / XV Congreso de Control de Calidad en la Construcción**. Lisboa. 2015.

CINCOTTO, M. A.; ANGULO, S. C.; CARNEIRO, A. Composições granulométricas de argamassas e seus efeitos no estado fresco e endurecido. In: **4º Congresso Portugues de Argamassa e Etics**. Coimbra. 2012.