ESTUDO DAS PROPRIEDADES DE ARGAMASSAS ESTABILIZADAS

Tema: Tecnologia dos materiais
Grupo[1]: 2

LORENA SILVA[1], SILVANO PIMENTEL[2], ANA CECILIA CAVALCANTE[3] , KRYSTIAN PACHECO[4], JOLIVAR RESENDE[5]

[1]Profª. Me, Universidade de Rio Verde, araujolorena.s@gmail.com
[2] Estudante da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde, silvanopimentel73@gmail.com.br
[3] Estudante da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde, anacecilia.00.luv@hotmail.com
[4] Estudante da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde, krystiandaniel.eng@hotmail.com
[5] Estudante da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde, jolivarresendesilva@gmail.com

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a influência do tempo de estabilização nas propriedades das argamassas estabilizadas. Para isso, foram produzidas em laboratório argamassas com diferentes porcentagens de aditivo estabilizador. As amostras foram estabilizadas em períodos de 0 h, 24 h, 48 h e 72 h, com e sem lâmina d'água. As argamassas que foram mantidas estabilizadas na ausência de lâmina d'água não mantiveram boa trabalhabilidade ao longo do tempo. Em relação a resistência de aderência à tração, a argamassa com 72 h de estabilização apresentou queda de 34% de resistência em relação a mistura aplicada no momento da produção.

Palavras-chave: Argamassa estabilizada, argamassa de revestimento, aditivos estabilizantes.

STUDY OF THE PROPERTIES OF STABILIZED MORTARS

ABSTRACT

This work aims to analyze the influence of stabilization time on the properties of stabilized mortars. Mortars with different percentages of stabilizing additive were produced in the laboratory. The samples were stabilized in periods of 0 h, 24 h, 48 h and 72 h, with and without water covering. Mortars that were maintained stabilized in the absence of water covering did not maintain good workability over time. Regarding the tensile adhesion strength, the mortar

[1] **Grupo 1:** Oriundos de teses, dissertações e relatórios finais de projetos de pesquisa; ou **Grupo 2:** oriundos de disciplinas de pós graduação, iniciação científica, trabalhos de conclusão de curso (TCC), pesquisas aplicadas e outros.

with 72 h of stabilization showed a decrease of 34% of resistance in relation to the mixture applied at the time of production.

Key-words: Stabilized mortar, coating mortar, stabilizing additives.

1. INTRODUÇÃO

A NBR 13281[(1)] define argamassa como sendo uma mistura homogênea, de um ou mais aglomerantes, sendo agregado miúdo, água e, eventualmente aditivos e adições minerais.

A função principal das argamassas é transmitir todas as ações atuantes de forma a solidarizar as unidades em uma estrutura única. Outras funções que deve exercer são: acomodação das deformações e compensação das irregularidades das peças (2).

Quanto à sua forma de preparo e fornecimento, as argamassas podem ser obtidas a partir de misturas realizadas no próprio canteiro de obras ou podem ser adquiridas industrialmente na forma semi-pronta ou pronta. Dentre as argamassas industrializadas, as misturas prontas para uso destacam-se devido ao aumento da produtividade e racionalização dos canteiros de obras. Com o surgimento dos aditivos nos anos 70, foi introduzida no mercado da Alemanha uma argamassa que conservava suas propriedades por um tempo superior ao comumente utilizado, conhecida como argamassa estabilizada. A comercialização deste produto pela primeira vez no Canadá só se iniciou nos anos 80 e nos Estados Unidos em 1982. No Brasil, as primeiras argamassas estabilizadas surgiram em 1985 (3).

Uma argamassa estabilizada é uma mistura pronta para a utilização de acordo com sua finalidade e que se mantém trabalhável por 24 a 72 horas, a depender da dosagem do aditivo. Para se obter esse retardo do início da pega, na central de preparação, são adicionados aditivos retardadores e incorporadores de ar com a finalidade de preservar as propriedades por um período de tempo pré-definido (4), podendo ser utilizados para reboco, assentamento, regularização de pisos, enchimento de tubulações, serviços de impermeabilização, entre outros.

Com o aumento do número de construções e edificações de grande porte, tem sido exigido por parte dos administradores e coordenadores de projetos um melhor controle sobre a aplicação dos produtos comumente empregados como matéria-prima nas construções. Este controle não é fácil de ser realizado, devido à variabilidade e deficiências de gestão da produção de alguns insumos dentro dos canteiros de obras. As argamassas estabilizadas dosadas em centrais e entregues nos canteiros de obras é uma excelente forma para implantação de padronização, garantia de homogeneidade e total controle tecnológico de produção. Ressalta-se, no entanto, que esse sistema produtivo é pouco utilizado e difundido na construção civil brasileira (5).

ISSN 1984-8757

Segundo Marcondes[6], as argamassas estabilizadas apresentam ainda outras vantagens quando comparada com as argamassas produzidas em obra, a saber: melhor homogeneização resultando em um melhor acabamento; menor taxa de exsudação; menor permeabilidade; facilidade de carga e descarga; maior rendimento do trabalho, pois não é preciso o preparo da argamassa em obra; maior controle do custo da argamassa; menor esforço do pedreiro por ser um material com boa trabalhabilidade.

Por se tratar de um produto novo no mercado brasileiro, é necessário o desenvolvimento de novas pesquisas e novos estudos sobre o comportamento desse produto, tais como a avaliação das suas características, propriedades e interações com demais elementos da edificação, sendo que algumas dessas informações ainda não são plenamente conhecidas ou são pouco difundidas (7).

Com base no contexto apresentado, este trabalho propõe uma discussão a respeito do emprego de argamassas estabilizadas para aplicações em revestimento, considerando aspectos técnicos. Objetiva-se avaliar a viabilidade técnica do emprego de argamassas industriais estabilizadas para revestimento de alvenaria. Desta forma, serão analisadas algumas das principais propriedades nos estados fresco e endurecido das argamassas, a fim de verificar a influência do tempo de aplicação nas características de argamassas estabilizadas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

Para a realização desta pesquisa foi utilizado como aglomerante o cimento CP II-F-40, cujas condições gerais são estabelecidas pela NBR 11578(8); areia lavada fina como agregado miúdo, e dois tipos de aditivo, um sendo o produto PowerMix Retard 225 da marca MC-Bauchemir Brasil, o qual tem a função de estabilizar a argamassa em até 72 horas e o outro aditivo utilizado foi o produto PowerMix 441BR da marca MC-Bauchemir Brasil, que tem a função de incorporar ar nas argamassas e aumentar a retenção de água, proporcionando melhor trabalhabilidade, o que viabiliza a utilização após horas de preparo.

Antes de confeccionar as misturas, foi realizado ensaios de caracterização dos materiais a serem utilizados. Os resultados de caracterização obtidos estão apresentados na Tabela 1. Os dados técnicos dos aditivos utilizados estão apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 1 – Resultados da caracterização dos materiais

Material	Ensaio	Norma	Resultado
Cimento	Índice de finura na peneira #200	NBR 11579[9]	0,14 %
	Superfície específica	NBR 16372[10]	490,64 m²/kg
Areia	Massa específica	NBR NM 52[11]	2,5 g/cm³
	Massa unitária	NBR NM 45[12]	1,563 g/cm³

Fonte: Próprio autor (2018)

Tabela 2 – Ficha técnica PowerMix Retard 225

Característica	Unidade	Valor	Observação
Densidade	g/cm³	1,17	-
Dosagem	%	0,2 a 1,5	Sobre o peso do cimento

Fonte: MC-Bauchemir[13]

Tabela 3 – Ficha técnica PowerMix 411BR

Característica	Unidade	Valor	Observação
Densidade	g/cm³	1	-
Dosagem	%	0,1 a 0,5	Sobre o peso do cimento

Fonte: MC-Bauchemir[14]

2.2. Métodos

Para a dosagem das misturas, foi utilizado como referência um traço de argamassa estabilizada empregado por uma usina de concreto local. O traço em massa é 1:6:0,70 (cimento, areia fina, relação água/cimento).

Na análise desta pesquisa, foram produzidas quatro misturas de argamassa, fixando-se a quantidade de aditivo incorporador de ar (0,3% da massa de cimento) e variando-se a porcentagem de adição do aditivo estabilizante (0,3%, 0,6%, 0,9% e 1,2% da massa de cimento). Os valores adotados para a adição de aditivos estão dentro dos limites recomendados na ficha técnica dos produtos. A Tabela 4 apresenta as nomenclaturas adotadas para as misturas produzidas, e a composição dos traços utilizados.

Tabela 4 - Composições dos Traços

Traço	Cimento (g)	Areia (g)	Água (g)	Aditivo incorporador de ar		Aditivo Estabilizante	
T1	360	2160	252	0,30 %	1,08 g	0,30 %	1,08 g
T2	360	2160	252	0,30 %	1,08 g	0,60 %	2,16 g
T3	360	2160	252	0,30 %	1,08 g	0,90 %	3,24 g
T4	360	2160	252	0,30 %	1,08 g	1,20 %	4,32 g

Fonte: Próprio autor (2018)

As argamassas foram preparadas conforme NBR 16541[15]. No estado fresco, foram realizados os ensaios de consistência e densidade de massa conforme NBR 13276[16] e NBR 13278[17], respectivamente. Para a realização dos ensaios de resistência de aderência à tração, foi construída uma parede de alvenaria de blocos cerâmicos de 8 furos (29 cm x 19 cm x 9 cm), sendo previamente chapiscada utilizando uma argamassa com traço de 1:3. Para a execução do reboco, foi utilizada a mistura T4, pois esse traço apresentou melhor desempenho no estado fresco, considerando-se os resultados de consistência e densidade de massa. Esta argamassa foi aplicada imediatamente após sua produção e após 72 horas de estabilização.

A argamassa foi homogeneizada em betoneira e aplicada ao substrato de forma manual. O acabamento foi realizado com auxílio de desempenadeira plástica. Após 28 dias de cura, foram efetuados 12 cortes circulares com diâmetro de 50mm em cada amostra, utilizando-se uma serra copo, com a finalidade de delimitação dos corpos de prova. Os furos foram executados de forma a garantir que o corte atingisse o substrato. As pastilhas metálicas foram coladas na superfície dos corpos de prova com resina epóxi, com tempo médio de secagem de 12 horas. Em seguida, foi realizado o ensaio de tração, acoplando-se o equipamento de tração às pastilhas.

3. RESULTADOS

3.1. Consistência

A Tabela 5 apresenta os resultados de consistência obtidos para as diferentes misturas após 0h, 24h, 48h e 72h de estabilização com e sem lâmina d'agua. Observa-se que o desempenho das argamassas no estado fresco é diretamente proporcional a quantidade de aditivo estabilizador utilizado. O emprego de 0,3% de aditivo é indicado para estabilizações de apenas 24 horas, sendo ainda necessário a conservação da mistura na presença de lâmina d'água a fim de evitar perda acentuada de trabalhabilidade.

Tabela 5 – Ensaio de consistência (cm)

	Traço	0 Hr	24 Hr	48 Hr	72 Hr
Com lâmina d'água	T1	21,00	22,00	*	*
	T2	21,00	22,20	21,00	*
	T3	21,00	25,00	23,00	*
	T4	20,00	25,00	25,00	25,50
Sem lâmina d'água	**Traço**	**0 Hr**	**24 Hr**	**48 Hr**	**72 Hr**
	T1	21,00	15,50	*	*
	T2	21,00	17,00	*	*
	T3	21,00	18,00	16,50	*
	T4	21,00	19,00	17,50	15,50
Legenda: * - Consistência seca					

Fonte: Próprio autor (2018)

Observa-se que é necessário um consumo mínimo de 1,2% de aditivo estabilizador para se obter tempos de estabilização de 72 horas para os traços estudados, sendo importante ressaltar que 1,5% é a quantidade máxima recomendada pelo fabricante.

A Figura 1 demonstra o comportamento da argamassa com traço T4 após 72 horas de estabilização na presença e ausência de lâmina d'água. Destaca-se a importância da estabilização das argamassas com lâmina d'água, uma vez que a ausência desta resultou no endurecimento das argamassas antes do tempo previsto.

Figura 1 – Consistência da argamassa com traço 4: (a) com lâmina d' água; (b) sem lâmina d'água.



Fonte: Próprio Autor (2018).

3.2. Densidade de Massa

Todas as misturas caracterizam-se como argamassas normais, uma vez que apresentam densidades superiores a 1,40 g/cm³ e inferiores a 2,30 g/cm³, podendo ser utilizadas em aplicações convencionais, como em revestimentos. O resultado dos ensaios de densidade estão dispostos na Tabela 6.

Tabela 6 – Ensaio de densidade de massa (g/cm³)

Com lâmina d'água	**Traço**	**0 Hr**	**24 Hr**	**48 Hr**	**72 Hr**
	T1	1,78	1,76	*	*
	T2	1,78	1,78	1,79	*
	T3	1,78	1,79	1,80	*
	T4	1,78	1,79	1,81	1,88
Sem lâmina d'água	**Traço**	**0 Hr**	**24 Hr**	**48 Hr**	**72 Hr**
	T1	1,78	1,94	*	*
	T2	1,78	1,86	*	*
	T3	1,78	1,81	1,90	*
	T4	1,78	1,80	1,88	1,94
Legenda: * - Consistência seca					

Fonte: Próprio autor (2018)

3.3. Resistência de Aderência à Tração

As resistências de aderência à tração média das misturas com 0 h de estabilização e 72 h de estabilização foram respectivamente 0,15 MPa e 0,1 MPa. Desta forma, observou-se que quando a argamassa é aplicada após 72 horas de sua produção, há uma queda de 34,43% do desempenho mecânico da mistura no estado endurecido em relação à mistura que é aplicada imediatamente após sua produção.

Ressalta-se, no entanto, que nenhuma das misturas atendeu aos limites mínimos de exigidos pela NBR 13749[18]. Para que estas argamassas pudessem ser aplicadas em um revestimento interno, deveriam apresentar resistência mínima de 0,2 MPa e, para revestimento externos, resistência mínima de 0,3 MPa.

4. CONCLUSÕES

Diante do que foi estudado, conclui-se que, dentre os traços estudados, a mistura T4 apresentou melhor desempenho no estado fresco para 72h de estabilização. Destaca-se ainda a importância da conservação das propriedades das misturas com uma lamina d'água, uma vez que foi observado que a ausência da mesma conduz a perda da trabalhabilidade das argamassas. Quanto a resistência, constatou-se que, para os traços estudados, o tempo de estabilização é prejudicial ao desempenho mecânico das argamassas, uma vez que foi observado uma queda de 34,43% da resistência de aderência de argamassas aplicadas com 72h de estabilização em relação a 0h. No entanto, como os traços estudados nesses ensaios não atenderam a resistência mínima estabelecida por normas brasileiras, sugere-se como trabalho futuro o estudo de outras dosagens.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13281**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos. Rio de Janeiro, 2005.

2. ISAIA, G. C.; **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais**. São Paulo, 2010. v-2, 3ª Edição. 1760p.

3. MARTINS NETO, A. A. A.; DJANIKIAN, J. G.; **Aspectos de desempenho da argamassa dosada em central**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo serie BT/PCC/235, p. 23, 1999.

4. SISTEMA MORMIX. Argamassa Estabilizada. Disponível em: < https://www.maxmohr.com.br /solution/argamassa-estabilizada/ >. Acesso em: 28 março /2018.

5. 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**, 2012, Coimbra. Coimbra, 2012, 12f.

6. MARCONDES, C. G.; Características e benefícios da argamassa estabilizada. Cimento Itambé, 2009. Disponível em < http://www.cimentoitambe.com.br/massacinzenta/ caracteristicas-e-beneficios-da-argamassa-estabilizada> Acesso em: 28 de março de 2018.

7. MACIOSKI, G.; **Avaliação do comportamento de argamassas estabilizadas para revestimento**. 2014. 116 f. Monografia (Graduação Engenharia Civil) – Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

8. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11578**: Cimento Portland composto. Rio de Janeiro, 1997.

9. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11579**: Cimento Portland – Determinação do índice de finura por meio da peneira 75 µm (nº 200). Rio de Janeiro, 2012.

10. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16372**: Cimento Portland e outros materiais em pó – Determinação da finura pelo método de permeabilidade do ar (método de Blaine). Rio de Janeiro, 2015.

11. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 52**: Agregados Miúdo – Determinação da massa específica e massa aparente. Rio de Janeiro, 2009.

12. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 45**: Agregados – Determinação da massa unitária e do volume de vários. Rio de Janeiro, 2006.

13. MC BAUCHEMIER BRASIL. PoweMix Retard 225: Ativo retardador para argamassas estabilizadas. Vargem Grande Paulista, 2015. 2 p.

14. MC BAUCHEMIER BRASIL. PoweMix 411 BR: Ativo incorporador de ar para argamassas estabilizadas. Vargem Grande Paulista, 2015. 2 p.

15. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16541**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos-Preparo da mistura para realização de ensaios. Rio de Janeiro, 2016.

16. 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, 2016.

17. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13278**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa e o teor de ar incorporado. Rio de Janeiro, 2005.

18. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13749**: Revestimento de paredes de argamassas inorgânicas – Determinação da resistência de aderência à tração. Rio de Janeiro, 2013.