

## **ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES NAS PROPRIEDADES DA ARGAMASSA DE REVESTIMENTO**

GABRIELA AURELUK FERREIRA DOS SANTOS<sup>1\*</sup>; ADERNANDA PAULA DOS SANTOS<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Civil, FACULDADE MATER DEI, Pato Branco - PR, gabiareluk@hotmail.com;

<sup>2</sup>Professora Especialista em Engenharia Civil, FACULDADE MATER DEI, Pato Branco-PR, adernandamarques@hotmail.com;

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018  
21 a 24 de agosto de 2018–Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo analisar a influência dos aditivos impermeabilizantes sobre as propriedades das argamassas de revestimento, cuja ação espera-se a redução da permeabilidade das argamassas. Para alcançar o objetivo, foram analisadas quatro amostras de argamassas, no mesmo traço 1.1.6. A argamassa de referência utilizada nos ensaios é composta por cimento, areia, plastificante e água. Já as argamassas utilizadas para a comparação dos resultados além dos componentes citados, possuem a adição de um impermeabilizante, sendo estes o Sika-1, o Tecplus1 da Quartzolit e o Vedacit. Cada amostra de argamassa foi submetida a ensaios em seu estado fresco em seu estado endurecido. Os resultados demonstraram que o uso destes aditivos em argamassas de revestimento permitem a redução da permeabilidade, melhoram a trabalhabilidade, além de aumentar sua resistência a compressão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Argamassa, aditivos impermeabilizantes, propriedades.

## **STUDY OF THE INFLUENCE OF WATERPROOFING ADDITIVES ON THE PROPERTIES OF THE COATING MORTAR**

**ABSTRACT:** This paper aimed to analyze the influence of waterproofing additives on the properties of coating mortars, whose action is expected to reduce the permeability of mortars. To achieve the objective, four mortar samples were analyzed, in the same trace 1.1.6. The reference mortar used in the tests is composed of cement, sand, plasticizer and water. The mortars used for the comparison of the results besides the mentioned components, have the addition of a waterproofing agent, being these the Sika-1, the Quartzolit's Tecplus 1 and the Vedacit. The results demonstrated that the use of these additives in coating mortars allows the reduction of permeability, improve the workability, and increase its resistance to compression.

**KEYWORDS:** Mortar, waterproofing additives, properties.

### **INTRODUÇÃO**

O revestimento argamassado é um sistema construtivo que tem por objetivo proteger a edificação contra as ações das intempéries (chuva, sol, umidade e ventos fortes), apresentar isolamento térmico e isolamento acústico, resistir às variações dimensionais da alvenaria em exercício e dar estanqueidade a superfície. (CARASEK, 2010).

As diversas falhas que incidem nos revestimentos argamassados podem ser originadas por erros de execução, desconhecimento dos materiais empregados e Normas Técnicas. A ausência de precauções em nível de projeto combinada com a má execução, podem criar condições favoráveis ao aparecimento das patologias (manifestações de desgaste e degradação das construções). (BAUER, 1997). Das patologias mais frequentes encontradas em edificações tem como principal causa à umidade, decorrente da infiltração da água das chuvas, das águas subterrâneas ou de vazamentos de instalações hidráulicas e sanitárias. (UEMOTO, 1988). Dentre as principais manifestações patológicas decorrentes da falta ou falha da impermeabilização em construções está o aparecimento de bolores,

fissuras, eflorescências e descolamentos. Estas manifestações deterioram os materiais, geram danos funcionais a estrutura e prejudicam a estética da edificação.

Desta forma, os sistemas de impermeabilização na construção civil são processos utilizados para proteger as diversas áreas de uma edificação contra a ação deletéria de fluidos que podem comprometer os elementos construtivos do mesmo. (ABNT NBR 9575, 2010).

Um sistema construtivo utilizado para a impermeabilização é o uso dos aditivos impermeabilizantes. Conhecida como impermeabilização rígida, as argamassas de revestimentos com aditivos impermeabilizantes são muito utilizadas em áreas internas molhadas, consideradas as áreas de cozinha, banheiro, lavabos e áreas de serviço, com o intuito de reduzir a capacidade de absorção e transporte da água, reduzindo a permeabilidade e agindo sobre a estrutura capilar da pasta de cimento. Porém, devido as argamassas possuírem propriedades muito distintas em função da origem de seus materiais e da proporção entre eles, o uso dos aditivos também pode afetar tais propriedades (no estado fresco e endurecido), danificando a desempenho da argamassa. (DAFICO; CAVALCANTE; ALMEIDA, 2005). Muitos são os aditivos impermeabilizantes disponíveis no mercado, porém, são poucas as informações presentes nos catálogos técnicos, sobre a composição química ou sobre seu desempenho como redutores da permeabilidade dos concretos e argamassas. Como consequência da falta de informações, verifica-se uma grande incidência de falhas de desempenho de argamassas de revestimentos quanto à resistência à penetração de água, favorecendo a infiltração e a ocorrência das patologias.

Visto que são muitos os problemas patológicos e que eles têm grande influência sobre a vida útil de uma obra, a melhor forma de prevenção é o uso de um sistema de impermeabilização. Sendo assim, esta pesquisa tem como objetivo analisar a influência dos aditivos impermeabilizantes sobre as propriedades da argamassa de revestimento.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a elaboração dos ensaios, foi necessária a determinação de um traço de argamassa a ser utilizado. Como referência para definir o traço, utilizou-se as recomendações descritas no livro A técnica de Edificar do Walid Yazigi (2006), desta forma, os ensaios foram realizados com traços de argamassa 1:1:6. As quantidades de aditivos impermeabilizantes seguiram conforme recomendações dos fabricantes (2 litros de aditivo para cada saco de 50 kg de cimento). A argamassa de referência utilizada nos ensaios é composta por cimento, areia, plastificante e água. Já as argamassas utilizadas para a comparação dos resultados além dos componentes citados, possuem a adição de um impermeabilizante, sendo estes o Sika-1, o Tecplus1 da Quartzolit e o Vedacit. A substituição da cal por um plastificante se justifica pelo fato do uso da cal em construções estar cada vez menos utilizado. As construtoras estão optando pelo uso dos plastificantes, pois ele aumenta a coesão e melhora a consistência da argamassa, podendo substituir a cal para efeitos de trabalhabilidade, plasticidade e liga.

Antes do preparo das argamassas, foi necessário a caracterização dos materiais utilizados. As características do cimento (CP II-Z-32 - Cimento Portland Composto com Pozolana), foram fornecidas pelo fabricante, a empresa Votorantim. As características da areia utilizada, foram obtidas por meio dos ensaios no laboratório: Massa unitária (NBR NM 45, 2006); Massa específica (NBR NM 52, 2003); Análise granulométrica (NBR NM 26, 2009); e Teor de material pulverulento (NBR NM 46, 2003).

Para alcançar o objetivo proposto, cada amostra de argamassa foi submetida a ensaios em seu estado fresco em seu estado endurecido. Para a argamassa em seu estado fresco, os ensaios submetidos foram: Determinação do índice de consistência (ABNT NBR 13276, 2005); Determinação da densidade de massa e teor de ar incorporado (ABNT NBR 13278, 1995); Determinação da retenção de água (ABNT NBR 13277, 1995). Para a argamassa em seu estado endurecido os ensaios utilizados foram: Determinação da resistência à compressão (ABNT NBR 13279, 2005); Determinação da densidade de massa aparente (ABNT NBR 13280, 2005); Determinação da absorção de água por imersão - índice de vazios e massa específica (ABNT NBR 9778, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos através dos ensaios realizados em laboratório, onde foram analisadas as características dos materiais e algumas das propriedades da argamassa sob o uso dos aditivos impermeabilizantes.

As características do cimento e da areia estão apresentadas nas tabelas 1 e 2 respectivamente:

Tabela 1 – Ensaios Físicos, Químicos e Mecânicos do cimento CP II – Z – 32 –Votorantim

CIMENTO CP II - Z- 32 - VOTORANTIM - Período mar/18											
Ensaio	Químicos		Físicos e Mecânicos								
	Teores (%)		Finura (%)		Blaine	Tempo de Pega		Resistência à Compressão (Mpa)			
	MgO	SO3	#200	#325	(cm <sup>2</sup> /g)	Início (min)	Fim (min)	01 dia	03 dias	07 dias	28 dias
<b>Limites Norma</b>	≤ 6,5	≤ 4,0	≤ 12,0	N/A	≥ 2600	≥ 60	≤ 600	N/A	≥ 10,0	≥ 20,0	≥ 32,0
<b>Média</b>	5,31	2,79	2,02	10,30	3620	290,95	365,48	12,17	22,40	27,60	37,32
<b>Desvio. P</b>	0,17	0,14	0,33	1,43	159,22	19,66	23,34	1,00	1,18	1,33	1,23
<b>Mínimo</b>	4,95	2,58	1,20	6,80	3350	260	330	10,10	20,90	26,10	35,70
<b>Máximo</b>	5,61	3,01	2,60	12,00	3970	320	400	14,30	25,50	30,90	39,00

Tabela 2 – Características da Areia

Características da Areia				
Massa Unitária (kg/m <sup>3</sup> )	Massa Específica (g/cm <sup>3</sup> )	Análise Granulométrica		Teor de material pulverulento (%)
		D <sub>máx</sub> (mm)	Módulo de Finura	
1543,70	2,63	2,40	2,06	2,75

Os resultados obtidos a respeito da caracterização dos materiais foram aceitáveis, tanto a areia quanto o cimento estão dentro dos padrões exigidos pela norma ABNT NBR 7211 (2009).

Os preparos das argamassas seguiram as recomendações da ABNT NBR 13276 (2002). Os resultados obtidos por meio dos ensaios, estão apresentados na tabela a seguir:

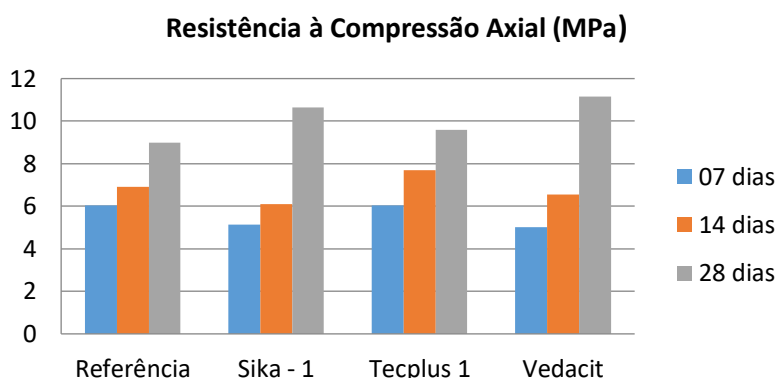
Tabela 3 – Propriedades da Argamassa no estado fresco

Propriedades da argamassa no estado fresco				
Amostra	Índice de consistência (mm)	Densidade da massa no estado fresco (g/cm <sup>3</sup> )	Teor de Ar Incorporado (%)	Retenção de água (%)
<b>Referência</b>	178	1,735	8,7	94,5
<b>Sika -1</b>	165	1,781	6,28	92,8
<b>Tecplus1</b>	165	1,821	4,14	90,6
<b>Vedacit</b>	180	1,847	2,79	88,8

Conforme apresentado na tabela 3, os resultados encontrados estão dentro dos padrões exigidos pela norma NBR 13281 (2005). O índice de consistência teve uma variação de aproximadamente 4%, porém, a quantidade de água e aditivos utilizados foram os mesmos. Podemos perceber, que o uso dos aditivos impermeabilizantes diminuiu o teor de ar incorporado nas argamassas, conseqüentemente sua densidade da massa aumentou e sua retenção de água diminuiu, demonstrando que o uso dos aditivos impermeabilizantes tende a reduzir os vazios capilares da argamassa, diminuindo sua permeabilidade.

A realização dos ensaios com a argamassa em seu estado endurecido surpreenderam. A resistência à compressão era uma propriedade que provavelmente o aditivo impermeabilizante poderia interferir, porém, conforme apresenta o gráfico 1, os resultados obtidos foram satisfatórios:

Gráfico 1 – Resistência à Compressão Axial da argamassa



Como podemos observar, a resistência à compressão não obteve muitas variações. Quando as argamassas estavam com 07 dias de cura, a resistência da argamassa referência era maior do que as demais, resistindo a 6,03 MPa, porém, com o decorrer dos dias de cura, as argamassas com aditivos impermeabilizantes obtiveram melhores resultados quanto a compressão axial, sendo o melhor resultado obtido pela amostra com o aditivo da Vedacit, resistindo a 11,15 MPa aos 28 dias.

Após os 28 dias, foram possíveis realizar os ensaios referente a densidade aparente da massa em seu estado endurecido e a absorção de água, conforme resultados apresentados nos gráficos 2 e 3 respectivamente:

Gráfico 2 – Densidade de massa aparente em seu estado endurecido

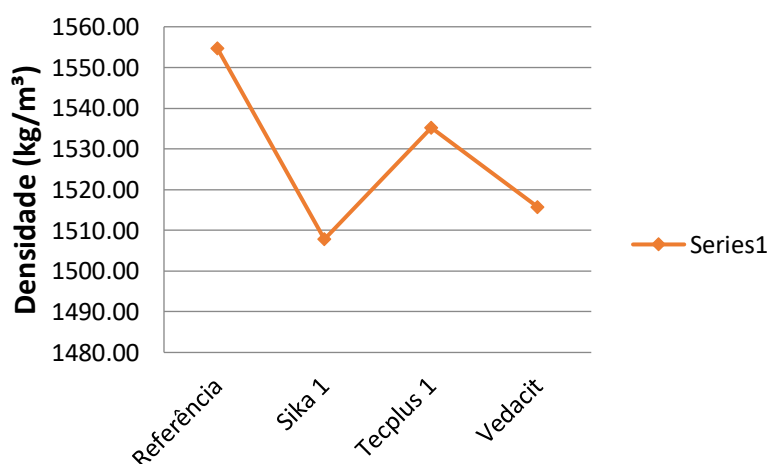
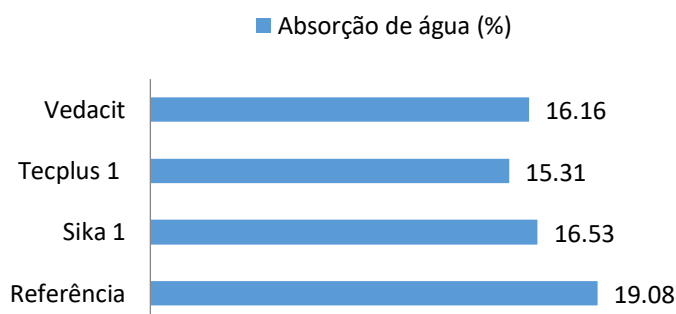


Gráfico 3 – Absorção de água por imersão



Os resultados apresentados demonstraram que a densidade da argamassa permanece conforme exigido pela norma ABNT NBR 13281 (2005), ambas amostras estão dentro do limite da classificação M4. Quanto aos resultados obtidos pelo ensaio da absorção de água por imersão, as amostras contendo aditivo impermeabilizante apresentaram menor absorção de água, demonstrando que os aditivos tornam as argamassas com menores índices de permeabilidade, cerca de 3,08%.

## CONCLUSÃO

Constatou-se que as argamassas contendo os aditivos impermeabilizantes não alteraram suas propriedades no estado fresco de forma a diminuir seu desempenho. Também observou-se que as argamassas com aditivos apresentaram resistências a compressão axial superiores a da argamassa de referência. Outros resultados positivos foram sobre capacidade de absorção destas argamassas, foi possível verificar uma redução nos valores desta propriedade.

Considerando que, a presença dos aditivos impermeabilizante nas argamassas de revestimento não alteraram consideravelmente o desempenho das argamassas, tanto no estado fresco como no estado endurecido, conclui-se que o uso destes aditivos em argamassas de revestimento permitem a redução da permeabilidade, melhoram a trabalhabilidade, além de aumentar sua resistência a compressão.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Agregados – Determinação da massa unitária e do volume de vazios - NM 45/2006. Rio de Janeiro, 2006.
- \_\_\_\_\_. Agregados – Amostragem - NM 26/2009. Rio de Janeiro, 2009.
- \_\_\_\_\_. Agregados – Determinação do material fino que passa através da peneira 75µm, por lavagem - NM 46/2003. Rio de Janeiro, 2003.
- \_\_\_\_\_. Agregado miúdo – Determinação da massa específica e massa específica aparente - NM 53/2003. Rio de Janeiro, 2003.
- \_\_\_\_\_. Agregados para concreto – Especificação- NBR 7211/2009. Rio de Janeiro, 2009.
- \_\_\_\_\_. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos – NBR 13281/2005– Rio de Janeiro, 2005.
- \_\_\_\_\_. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Preparo da mistura e determinação do índice de consistência – NBR 13276/2005– Rio de Janeiro, 2005.
- \_\_\_\_\_. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado – NBR 13278/1995– Rio de Janeiro, 1995.
- \_\_\_\_\_. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da retenção de água – NBR 13277/1995– Rio de Janeiro, 1995.
- \_\_\_\_\_. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão – NBR 13279/2005– Rio de Janeiro, 2005.
- \_\_\_\_\_. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa aparente no estado endurecido – NBR 13280/2005– Rio de Janeiro, 2005.
- \_\_\_\_\_. Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica– NBR 9778/2009– Rio de Janeiro, 2009.
- \_\_\_\_\_.Impermeabilização – Seleção e Projeto - NBR 9575/2010. Rio de Janeiro, 2010.
- BAUER, R.J.F. Patologia em revestimentos de argamassa inorgânica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS II, 1997, Salvador. Anais... Salvador: CETA/ANTAC, 1997. p. 321 – 333.
- CARASEK, Helena. Patologia das argamassas de revestimento. Programa de Pós-Graduação em Geotecnia e Construção Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2010.
- DAFICO, D.A.; CAVALCANTE, M.C.O.; ALMEIDA, A.F.; Estudo da eficiência de aditivos impermeabilizantes para argamassas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE ARGAMASSAS VI, 2005, Florianópolis. Anais... Florianópolis: VI SBTA, 2005.
- UEMOTO, K.L. Aditivos impermeabilizantes para argamassas e concreto. In: Tecnologia de edificações.SãoPaulo:Pini, 1988.p.31-34.
- YAZIGI, Walid. A técnica de edificar. São Paulo:Pini, 2006.