

INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO DO SUBSTRATO DE CONCRETO NA RESISTÊNCIA DE ADERÊNCIA EM REVESTIMENTO DE FACHADA

EDUARDO PEREIRA CHAVES¹

¹Engenheiro Civil, Campus Universitário de Salinópolis, UFPA, eng.civil.epc@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo apresentar e avaliar os resultados experimentais obtidos em uma obra na cidade de Belém-PA. Referente à preparação do substrato antes da aplicação do chapisco; os benefícios da cura do chapisco; a influência da utilização de aditivo neste chapisco, a evolução da resistência de aderência com o tempo. A argamassa de emboço, aplicada sobre substrato de concreto e com diferentes tipos de chapisco foi avaliada por um período de 120 dias com relação à aderência. Perceberam-se melhorias na resistência de aderência do revestimento, assim como, para todos os chapiscos, alcançando o valor de 50% entre o 28° e o 120° dia, onde o revestimento com chapisco comum curado é, em média, 20% mais resistente que o não curado, enquanto que o revestimento com chapisco aditivado não curado é, em média, 27% mais resistente que o curado.

PALAVRAS-CHAVE: Revestimento externo, substrato, argamassa, aderência.

INFLUENCE OF SUBSTRATE TREATMENT OF CONCRETE IN GRIP STRENGTH IN FACADE CLADDING

ABSTRACT: The present work aims to present and evaluate the experimental results obtained in a work in the city of Belém-PA. Referring to the preparation of the substrate prior to application of the slab; the benefits of slab cure; the influence of the use of additive in this slab, the evolution of the adhesion resistance over time. The plaster mortar, applied on concrete substrate and with different types of slab was evaluated for a period of 120 days in relation to adhesion. Improvements were observed in the adhesion strength of the coating, as well as for all plasters, reaching a value of 50% between 28 ° and 120 ° day, where the average curing coating is 20% more resistant coating that is uncured, whereas uncured additive coated coating is on average 27% more resistant than cure.

KEYWORDS: External coating, substrate, mortar, bond.

INTRODUÇÃO

O acabamento final das paredes se dá através do revestimento externo, que é a aplicação do revestimento sobre uma base ou substrato formando um conjunto bem aderido e contínuo, necessário ao atendimento do desempenho global de suas funções.

Apesar de ser um tema gerador de diversas pesquisas, que tem seus primeiros estudos sobre aderências datadas a partir da década de 30, o que se observa é um grande número de edificações, algumas com menos de um ano de uso, com problemas em suas fachadas. Estruturas mais esbeltas (mais deformáveis), concretos mais resistentes e menos porosos, utilização de desmoldantes em formas, prazos cada vez menores e certo empirismo na sua produção, são os principais fatores que afetam a qualidade de um revestimento, pois influenciam na mais importante qualidade deste sistema, a aderência da argamassa ao substrato (1).

Os maiores problemas verificados são de revestimentos localizados em substratos de concreto de peças estruturais, pois recebem influência de todos os fatores descritos anteriormente. A ancoragem da argamassa ao substrato, seja ele qual for, é o ponto crítico do sistema de revestimento. Devido à complexidade dos fatores que influenciam o seu comportamento, não há, ainda, consenso sobre o seu processo como um todo (2).

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa tem por objetivo principal a comparação e avaliação dos resultados do ensaio de resistência de aderência à tração da argamassa de emboço aplicada sobre os elementos estruturais de concreto, nas idades de 28 e 120 dias. Para tanto, foi analisada a variabilidade na aderência dos sistemas de revestimento em argamassa com diferenciação de tratamento de base, a partir de avaliações “in situ”. Como resultado obteve-se: valores médios da resistência de aderência referente aos traços de chapisco comum e aditivado, para a situação de argamassa de emboço com traço 1:6 (cimento:areia, em volume) comum e aditivado, tipo de ruptura para os diferentes tratamentos sobre o substrato de concreto aos 28 e 120 dias.

Na pesquisa se utilizou como substrato, as peças estruturais de concreto. Além destes, empregou-se os seguintes materiais: cimento Portland CII-Z-32, aditivos incorporadores de ar, areia e seixo natural, procedente de depósitos aluvionares de São Miguel do Guamá-PA e Ourém-PA respectivamente. Estes materiais foram escolhidos por serem comumente utilizados na execução de concretos e revestimentos em argamassa e facilmente adquiridos na região onde foi realizada a pesquisa. Os resultados de caracterização destes são apresentados nas Tabelas 1 a 4.

Tabela 1- Caracterização física e química do cimento Portland CP II-Z-32.

ANÁLISE FÍSICA										
Característica determinada		Método de ensaio			Resultados			Especificações		
Massa unitária		NBR 7251 (ABNT 1982)			0,97 kg/dm ³			-		
Massa específica		NBR 9676 (ABNT 1987)			3,01 kg/dm ³			-		
Finura (peneira 200)		NBR 11578 (ABNT 1991)			1,5%			≤ 12%		
ANÁLISE QUÍMICA (%)										
Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	MgO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	Cal livre	Perda ao fogo	Resíduo insolúvel
0,24	0,97	2,61	2,06	25,90	2,75	4,80	56,29	0,71	5,18	10,38

Tabela 2- Características do aditivo Superplastificante utilizado na execução do concreto – Dados fornecidos pelo fabricante.

Função principal:	Superplastificante 3º geração
Base química:	Policarboxilatos
Aspecto:	Líquido viscoso
Cor:	Bege
Densidade:	1,067 a 1,107 g/cm ³
PH:	5 a 7
Sólidos:	28,5 a 31,5 %
Viscosidade:	95 a 160 cP

Tabela 3- Caracterização do agregado miúdo empregado nas argamassas de revestimento.

Método de Ensaio	Característica determinada	Resultados
NBR NM 248 (ABNT, 2003)	Módulo de Finura	2,02
NBR NM 45 (ABNT, 2006)	Massa unitária	1,33 kg/dm ³
NBR NM 52 (ABNT, 2009)	Massa específica	2,63 kg/dm ³
-	Índice de Vazios (%) $IV = [1 - (MU/ME)] * 100$	49%

Tabela 4- Caracterização do agregado graúdo empregado nas peças estruturais de concreto.

Método de Ensaio	Característica determinada	Resultados
NBR NM 248 (ABNT, 2003)	Módulo de Finura	5,82
NBR NM 45 (ABNT, 2006)	Massa unitária	1,54 kg/dm ³
NBR NM 53 (ABNT, 2003)	Massa específica	2,60 kg/dm ³
NBR NM 248 (ABNT, 2003)	Dimensão máxima característica	19 mm

Desse modo, foram confeccionados painéis de concreto, com dimensões de (1,50 x 1,50) m², localizados em área externa da edificação conforme ocorre nas fachadas. O tratamento de base adotado para as peças estruturais foi o chapisco com os traços 1:3 (cimento:areia, em volume), 1:3 + SBR - polímero à base de látex formado pela emulsão de estireno-butadieno (cimento:areia + aditivo, em volume) dosado conforme recomendação do fabricante, os procedimentos de cura úmida e sem cura foram adotados para ambos os chapiscos. Após 03 (três) dias da aplicação do chapisco, foram executados os revestimentos dos painéis com a argamassa de emboço com traço 1:6 (cimento:areia, em volume) comum e aditivado (200ml de aditivo plastificante/50kg de cimento). Posteriormente a esta etapa, nas idades de 28 e 120 dias, foi executado o ensaio de arrancamento, a fim de avaliar o sistema de revestimento no tocante a qualidade, bem como, ao desempenho global de suas funções.

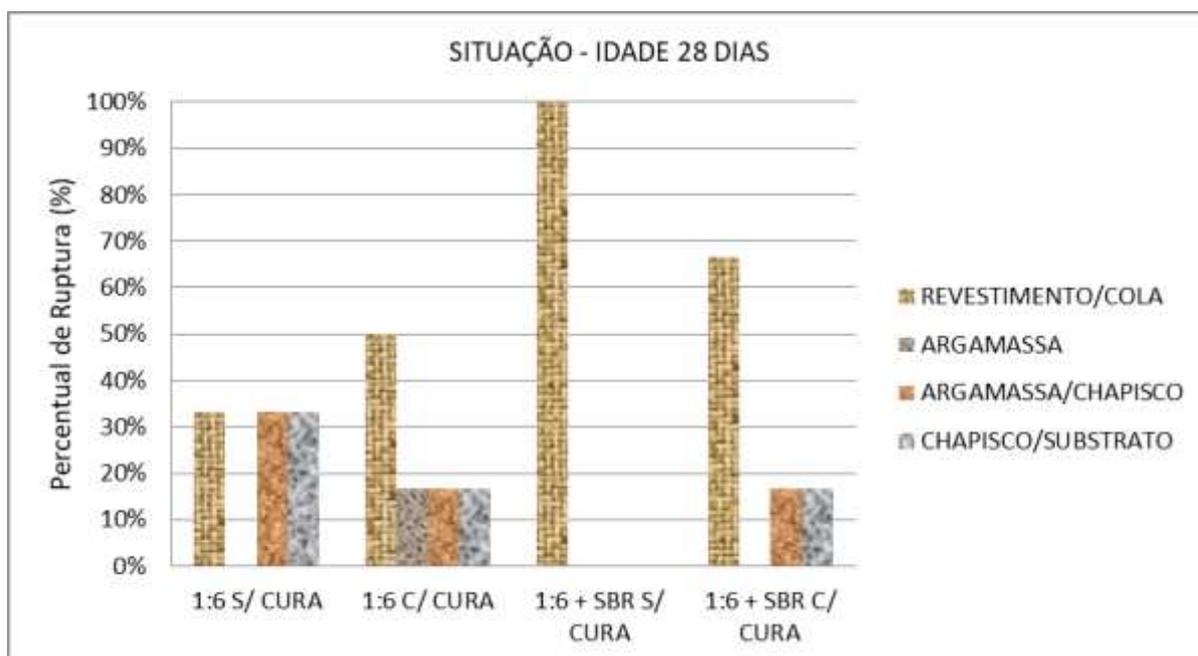
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos ensaios serão apresentados a seguir nas Tabelas 5 e 6, de maneira a sintetizar as informações obtidas na obra objeto desta pesquisa. Estas tabelas detalham os valores médios por tipos de tratamentos, enquanto os gráficos das figuras 1 a 4 os valores de resistência e locais de ruptura para os períodos (28 e 120 dias), facilitando a análise dos resultados, de maneira a discutir os valores médios de cada período, correlacionando-os.

Tabela 5- Resultados com os valores médios da resistência de aderência para o ensaio de tração no emboço com traço 1:6 para a idade de 28 dias nos diferentes tratamentos (base de concreto).

Argamassa aplicada sobre substrato de concreto				
ITENS ANALISADOS	TIPOS DE TRATAMENTOS			
	1:6 S/ Cura	1:6 C/ Cura	1:6 + SBR S/ Cura	1:6 + SBR C/ Cura
Média (MPa)	0,34	0,43	0,38	0,29
Desv. Pad.	0,08	0,06	0,06	0,08
Coe. Var (%)	23,52	13,95	15,78	27,58

Figura 1 – Tipo de ruptura para os diferentes tratamentos sobre o substrato de concreto

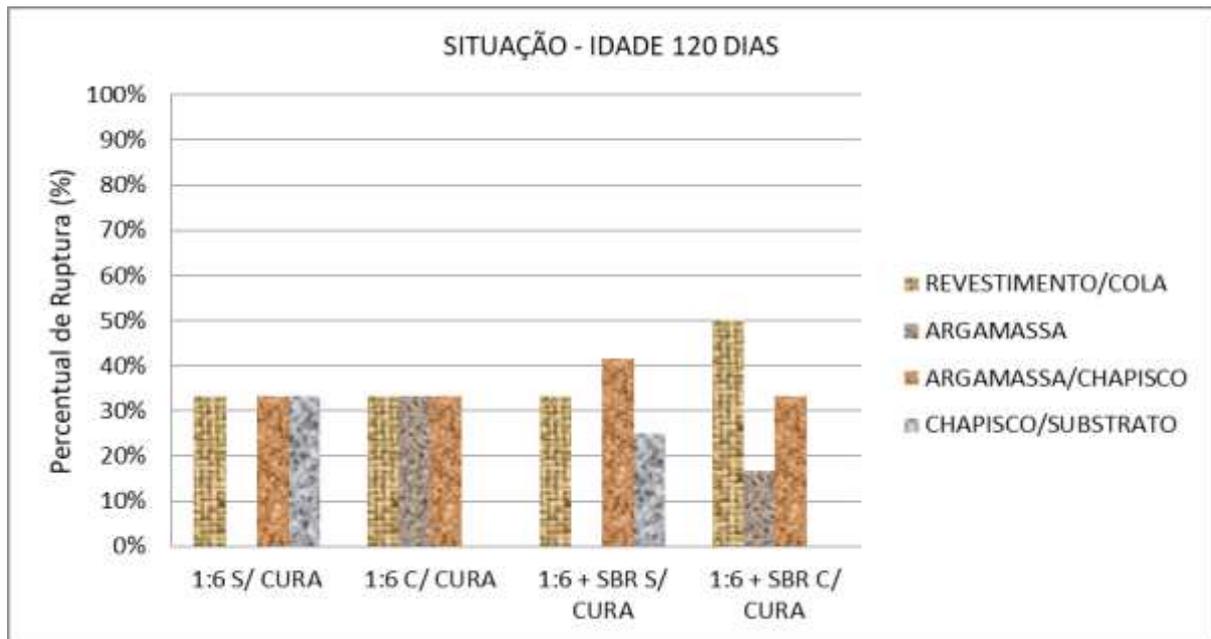


Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 6- Resultados com os valores médios da resistência de aderência para o ensaio de tração no emboço com traço 1:6 para a idade de 120 dias nos diferentes tratamentos (base de concreto).

Argamassa aplicada sobre substrato de concreto				
ITENS ANALISADOS	TIPOS DE TRATAMENTOS			
	1:6 S/ Cura	1:6 C/ Cura	1:6 + SBR S/ Cura	1:6 + SBR C/ Cura
Média (MPa)	0,54	0,65	0,56	0,44
Desv. Pad.	0,19	0,17	0,10	0,11
Coe. Var (%)	35,18	26,15	17,85	25,00

Figura 2 – Tipo de ruptura para os diferentes tratamentos sobre o substrato de concreto



Fonte: Elaborado pelo autor

Observando-se os resultados das Tabelas 5 e 6, a superioridade do chapisco comum curado em termos de resistência se manteve em relação ao chapisco comum não curado. Sendo consolidada ao longo da evolução entre o 28° e 120° dia. Ratificando a influência do processo de cura do chapisco na resistência de aderência, para a situação onde não ocorreu a adição de aditivos. Com a adição do aditivo SBR no chapisco, verifica-se que a situação de não cura do chapisco apresenta um valor médio de resistência à ruptura 27% maior do que o chapisco curado, porém com uma ligeira queda quando comparado com o período inicial. Verifica-se que aos 120 dias, o valor mínimo das médias ficou acima de 0,40 MPa (SBR curado), confirmando a importância da limpeza do substrato como um importante fator para a melhoria da aderência do revestimento a ser aplicado, independente de qual tipo de traço a ser utilizado. Confrontando-se todas as situações referentes aos dois períodos de 28 e 120 dias, nota-se uma evolução uniforme da resistência, por volta de 50% entre os dois períodos estudados, para todas as médias. As diferenças entre elas no primeiro período praticamente se repetem no segundo. Levando-se em consideração todas as médias de ambos os períodos, confirma-se a situação do chapisco convencional com cura, como a melhor opção. Porém na impossibilidade de cura do chapisco, conclui-se que a melhor situação para compensar a falta deste procedimento seria a utilização do chapisco aditivado sem cura. Este apresentou a segunda melhor média para as duas idades avaliadas (28 e 120 dias).

CONCLUSÃO

Por meio dos resultados obtidos com os ensaios de resistência de aderência à tração em argamassa aplicada sobre o substrato de concreto (peças estruturais) nas idades de 28 e 120 dias, é necessário concluir alguns fatos observados: o revestimento com chapisco comum curado é, em média, 20% mais resistente que o não curado; o revestimento com chapisco aditivado não curado é, em média, 27% mais resistente que o curado; a evolução da resistência de aderência para todos os chapiscos ficou na ordem de 50% entre o 28° e o 120° dia; a falta de cura do chapisco aumentou em 70% os casos de ruptura nas interfaces argamassa-chapisco e chapisco-substrato; perceberam-se melhorias na resistência de aderência do revestimento pelo simples fato da execução de uma adequada limpeza das superfícies de concreto, assim como, nos substratos de concreto tratados adequadamente, há uma tendência de diminuição dos casos de ruptura na interface chapisco-substrato com o decorrer do tempo. Com relação à avaliação do chapisco executado e aplicado na fachada da obra pesquisada, pode-se concluir que: por questões de dificuldades na realização da cura do chapisco “in situ” optou-se pela utilização do chapisco aditivado não curado, que obteve a média de 0,56 MPa, aos 120 dias, valor este bem acima do estabelecido pela norma; verificou-se, após os reparos realizados, que o

revestimento produzido na referida obra, com relação à resistência de aderência, ficou enquadrado dentro dos padrões normativos (maiores que 0,30 MPa).

REFERÊNCIAS

1. GONÇALVES, S. R. C. Variabilidade e fatores de dispersão da resistência de aderência nos revestimentos em argamassa – Estudo de caso. Brasília, 2004. 148p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.
2. LEAL, F. E. C. B. Estudo do desempenho do chapisco como procedimento de prevenção de base em sistemas de revestimento. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 7251; Agregado em estado solto - Determinação da massa unitária. Rio de Janeiro, 1982.
4. NBR 9676. Cimento Portland – Determinação da área específica. Rio de Janeiro. 1987.
5. NBR 11578. Cimento Portland composto. Rio de Janeiro, 1991.
6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Agregados – Determinação da composição granulométrica: NM 248. Rio de Janeiro, 2003.
7. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Agregado em estado solto - Determinação da massa unitária: NM 45. Rio de Janeiro, 2008.
8. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Agregados - Determinação da absorção e da massa específica de agregado graúdo - Método de ensaio: NM 53. Rio de Janeiro, 2003.