

INFLUÊNCIA DA LAVAGEM DE FACHADAS NA ADERÊNCIA DO REVESTIMENTO DE ARGAMASSAS DE CHAPISCO AOS SUBSTRATOS DE CONCRETO E ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO

FACADES WASH INFLUENCE IN THE ADHERENCE OF CEMENT MORTAR COATING TO CONCRETE SUBSTRATE AND CONCRETE MASONRY

Ricardo Martins dos Santos⁽¹⁾, Rodrigo Gonçalves Wolff⁽²⁾, Guilherme Felizardo Bigolin⁽³⁾,

(1) Engenheiro, Esteio Engenharia e Aerolevantamento S.A. (2) Engenheiro, Professor da UNIAMÉRICA, Coordenador de Planejamento da Valor Real; (3) Engenheiro, Avantti S.A.

Resumo

Na execução de revestimentos de fachada uma etapa importante é a execução do chapisco, uma camada rugosa feita com argamassa de cimento que visa promover a aderência do emboço ao substrato, proporcionando uma boa ligação entre as partes e evitando descolamento. Na tentativa de otimizar essa ligação, há construtoras que realizam lavagem sob pressão dos substratos e da alvenaria de concreto como forma de preparação prévia ao recebimento e maior aderência das camadas de acabamento. Esta etapa visa regularizar a base, remover resíduos e materiais soltos. Na intenção de verificar se isso realmente favorece a aderência das camadas de chapisco às estruturas de concreto e alvenaria, realizou-se o teste de arrancamento, conforme orientações da NBR 13528:2010, em estruturas que receberam preparação prévia e em outras que não receberam tratamento algum.

Palavra-Chave: Argamassa de chapisco, Teste de arrancamento, Lavagem sob pressão, preparação do substrato, NBR 13528:2010

Abstract

In the execution of facade coatings an important step is the implementation of the roughcast, a roughened layer made with cement mortar to promote the adhesion of plaster to the substrate, providing a good link between the parts and avoiding detachment. In attempt to optimize this connection, there are construction companies that perform pressure washing on the substrates and concrete masonry as a form of prior preparation and greater adherence of the finishing layers. This step aims to regularize the base, remove debris and loose materials. In order to verify whether this actually favors the adherence of cement mortar coating on concrete and masonry structures, the pull out testing was conducted, according to guidelines of NBR 13528:2010, in structures that have received prior preparation and others that did not receive any treatment.

Keywords: Cement mortar coating, pull out testing, facades wash, substrate preparation, NBR 13528:2010

1 Introdução

Na execução de revestimentos com argamassa como chapisco, emboço e reboco em estruturas de concreto e alvenaria, pode ser realizada a preparação do substrato, antes da aplicação da primeira camada (chapisco). Esta preparação pode ser feita por meio de diferentes formas, como lavagem sob pressão, limpeza com escova de aço, jateamento de areia, dentre outras.

A finalidade dessa preparação é melhorar a aderência da camada de chapisco ao substrato e evitar o surgimento de manifestações patológicas. Pois, qualquer manifestação patológica geraria desperdício de material, prejuízos à construtora, riscos aos proprietários e à população no entorno da edificação.

Neste artigo buscamos avaliar se a etapa executiva de tratamento prévio influencia ou não na aderência do chapisco ao substrato de concreto e alvenaria de blocos de concreto. Para verificar isso, foi realizado testes de arrancamento em paredes e elementos da estrutura que receberam um tratamento prévio no substrato com lavagem sob pressão, e em locais que não receberam tratamento prévio.

2 Fundamentação Teórica

2.2 Revestimentos argamassados

2.1.1 Argamassa

Segundo a NBR 13529 (ABNT, 1995), argamassa é uma mistura homogênea de agregados miúdos (areia), aglomerantes inorgânicos (cimento e cal) e água, que podem conter aditivos ou não, sendo que a mistura destes componentes fornece características de aderência e endurecimento. Sendo assim, a argamassa pode ser utilizada como ligante em elevações de alvenaria e assentamentos cerâmicos. Ou ainda, pode ser utilizada como argamassa de revestimento de parede ou muro, em diferentes camadas.

2.1.2 Camadas constituintes da parede

As camadas que formam uma parede acabada, segundo a NBR 13529 (ABNT, 1995), são:

- Base ou substrato, que é uma parede ou teto constituído de material inorgânico, não metálico, em que o revestimento é aplicado;
- Camada de preparo ou chapisco, que serve para preparar a base e é aplicada de modo contínuo ou descontínuo. Tem por finalidade a uniformização da superfície quanto a absorção e melhoria da aderência do revestimento;
- Revestimento de argamassa, que cobre uma superfície com uma ou mais camadas sobrepostas de argamassa, tornando-se apto para ser ou receber algum tratamento final.

2.1.3 Camadas constituintes de revestimento

O chapisco, segundo o Manual de revestimentos de argamassas (ABCP, s.d.), é a primeira camada de revestimento de uma parede. Tem a finalidade de fazer a ponte de aderência do substrato com as demais camadas.

Adicionalmente, após o chapisco tem-se o emboço, o qual visa regularizar o chapisco e preparar o sistema para a aplicação do reboco. Por sua vez, o reboco é a camada de cobrimento do emboço, o qual viabiliza o acabamento final ou recebe um acabamento decorativo.

2.1.4 Preparação da base

Segundo Resende (2004), antes da execução da primeira camada em uma alvenaria deve ser realizada a limpeza do substrato. Essa atividade tem por objetivo eliminar materiais soltos, poeiras, substâncias oleosas, tintas ou qualquer outra impureza que possa prejudicar a aderência das camadas subsequentes.

A realização da limpeza do substrato pode ser feita com diferentes métodos, dentre eles: jateamento de areia, escova de aço e jateamento de água sob pressão.

2.1.5 Patologias

Após todos os processos executivos para elaboração de qualquer elemento, se alguma etapa não for devidamente realizada a estrutura pode apresentar manifestações patológicas. As manifestações patológicas podem ser de diversas origens e as causas podem estar vinculadas a diversos fatores como: materiais escolhidos indevidamente ou de baixa qualidade, ao projeto inadequado para a situação encontrada, aos procedimentos executivos mal elaborados ou ainda ao uso indevido da estrutura. Há inúmeras manifestações patológicas nas estruturas da construção civil e somente nos revestimentos argamassados há outras dezenas de tipos de manifestações, dentre elas algumas estão apresentadas à seguir e definidas segundo Milito (2009):

- Eflorescências: são manchas esbranquiçadas, provenientes da eliminação da água em forma de vapor que carrega materiais alcalinos solúveis do interior dos revestimentos argamassados;
- Bolor: são manchas de umidade (esverdeadas ou escuras), que em sua grande maioria são decorrentes de áreas não expostas ao sol e com umidade constante;
- Descolamentos com empolamentos: desagregação do revestimento devido hidratação retardada do óxido de magnésio da cal;
- Descolamento em placa: o revestimento não adere ao substrato e há descolamento em placas, isso pode decorrer de vários fatores, dentre os quais pode ser citado camada espessa de revestimento;
- Fissuras mapeadas: distribuída em toda a superfície de forma irregular provenientes da retração do revestimento;

Dentre essas e outras manifestações patológicas, destaca-se o descolamento do revestimento para o presente trabalho. Pois essa manifestação está ligada com a preparação do substrato. Uma vez que, a má preparação do substrato pode favorecer a não aderência da camada de chapisco ao substrato. Sendo assim, objetivamos avaliar se a preparação prévia do substrato influencia ou não na aderência da camada de chapisco.

2.1.6 Teste de Arrancamento

O teste de arrancamento é um ensaio realizado segundo o método prescrito na Norma NBR 13528 (ABNT, 2010), que trata de revestimentos de paredes e tetos com argamassa inorgânica e determinação da resistência de aderência à tração. Tem por objetivo determinar a resistência à tração máxima suportada pelo revestimento de argamassa, bem como apontar a área de menor resistência aonde ocorreu a ruptura, de modo que seja possível verificar a interação entre as camadas do revestimento, a fim de definir o tipo de preparo da base e a argamassa que possuirá melhor eficiência sob condições específicas existentes (ABNT, 2010).

Devido à enorme lista de fatores que interferem no desempenho dos revestimentos de argamassa, que inclui desde as características da base e os materiais empregados até as condições ambientais e os métodos de aplicação utilizados, em sua última atualização de fevereiro de 2010, a norma padronizou diversos procedimentos relacionados ao ensaio, com o objetivo de auxiliar os construtores no controle das variáveis que interferem no desempenho desse. (KAZMIERCZAK, 2007)

Dentre as padronizações prescritas, estão a exigência de um estudo de taxa de umidade, a utilização do gabarito para a execução do furo, requisitos para o equipamento de tração, e a utilização de um único tipo de corpo de prova circular com 50 mm de diâmetro. Até então, a norma possibilitava que múltiplos formatos fossem utilizados com dimensões diferentes, fazendo com que concentrações de tensões nos cantos de ângulos retos interferissem consideravelmente nos resultados. Se por um lado o aumento das exigências traz uma maior confiabilidade aos ensaios realizados, por outro eles tendem a deixar o teste mais caro. (CINCOTTO et al., 1995).

O ensaio deve ser realizado em um ambiente que represente as condições reais às quais o revestimento estará exposto, utilizando-se o mesmo tipo de argamassa produzida no canteiro. Este processo pode ser demorado, e, portanto, deverá ser planejado para ser realizado quando o revestimento estiver com idade mínima de 28 dias, no caso de argamassas mistas ou de cimento e areia, e com idade mínima de 56 dias, para argamassas de cal e areia. A Norma NBR 13528 (ABNT, 2010) permite que o resultado seja feito em outra idade, caso haja interesse por parte do construtor, mas deverá ficar clara a idade no relatório do ensaio.

Na execução do teste, primeiramente são realizados os furos, de modo aleatório, contemplando juntas e blocos de 50 mm de diâmetro, com uma furadeira acoplada a uma broca serra-copo. Em seguida, a superfície sobre cada furo deve ser limpa, para preparar a colocação de uma pastilha circular feita de material resistente como resina epóxi, poliéster ou similar, que possui um mecanismo de acoplamento com o equipamento de tração (dinamômetro de tração), dotado de dispositivo para leitura de carga, que arrancará as pastilhas. E por fim, as amostras arrancadas são analisadas e a resistência de aderência à tração de cada corpo de prova é calculada em Mpa.

Se por um lado, todo o processo de planejamento, preparação e execução dos testes leva um tempo considerável, por outro, os resultados dos testes podem ser imediatos. São obtidas informações preliminares avaliativas quanto à rigidez do revestimento dependendo do grau de dificuldade encontrada durante a manobra de penetração do equipamento, e a resistência superficial da argamassa avaliada pelo lixamento executado para a remoção de todo material solto da superfície (KAZMIERCZAK et al., 2007).

Após a execução dos testes, e a compilação dos resultados, as análises destes são feitas conforme as prescrições da Norma 13528 (ABNT, 2010).

A NBR 13528:2010 apresenta as formas de ruptura de aderência à tração possíveis para o sistema de revestimento com chapisco, que constam na Figura 01 :

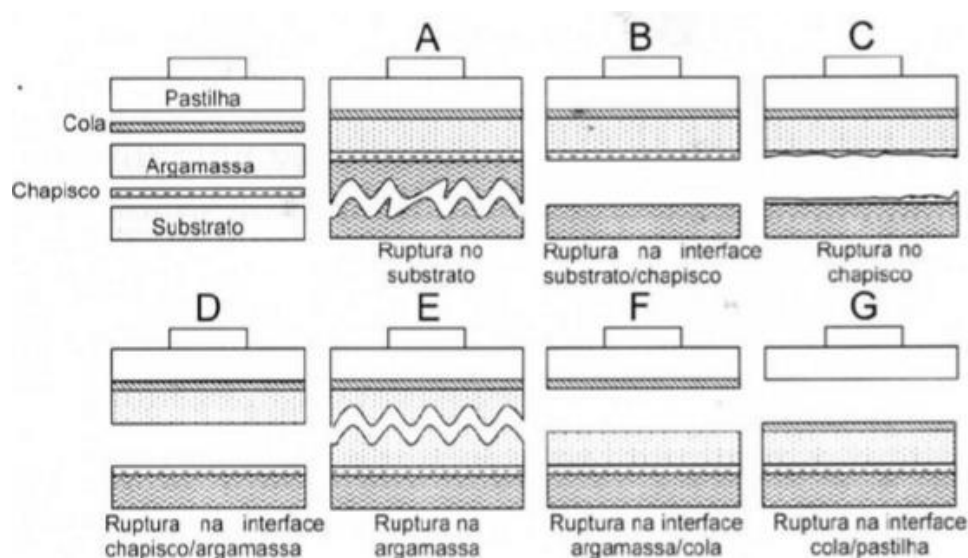


Fig. 01 – Teste de arrancamento – possíveis rupturas de aderência à tração do sistema de revestimento com chapisco.

Fonte: NBR13528 (ABNT, 2010)

Através da figura acima, a NBR 13528:2010 define que o valor da resistência de aderência à tração é igual ao valor obtido no ensaio, quando a ruptura ocorrer na interface substrato/chapisco ou na interface chapisco/argamassa (observado na Figura 01 – exemplos B e D). Entretanto, o resultado deve ser desprezado, se a ruptura for na interface cola/pastilha (conforme exemplo G). Por fim, se a ruptura ocorreu como em qualquer outra forma apresentada na Figura 01, demonstra que a resistência de aderência não foi determinada e é maior que o valor obtido no ensaio.

3 Programa experimental

Com a evolução dos sistemas construtivos empregados nas obras civis são cada vez menos aceitáveis problemas recorrentes causados por falhas nos processos construtivos. É de obrigação do construtor estudar a fundo o correto procedimento para execução de cada uma das atividades que ocorrem no canteiro, a fim de que sejam evitados prejuízos de caráter financeiro, ecológico ou social.

A atividade de revestimento de fachadas é apontada como uma das principais solicitações de assistência técnica nas obras já acabadas. E a solução destes problemas geralmente é difícil, demorada e onerosa.

Mas porque ainda ocorrem tantos problemas causados por esta atividade?

É nesta etapa que são corrigidos problemas de prumos e torções na fachada. Se a estrutura ou a alvenaria não forem bem executadas, haverá uma camada de revestimento

mais espessa, que se tornará mais pesada e exigirá uma melhor aderência ao substrato. É comum, em diversos canteiros de obras, serem observados revestimentos que extrapolam os 10cm de espessura, enquanto o normal seria uma camada de aproximados 2,5cm.

Muitas construtoras utilizam o procedimento de lixar as estruturas de concreto e lavar as fachadas com jatos de água sob pressão, a fim de se retirar materiais soltos, poeira e resíduos de desmoldante. Esta prática visa a uma melhor aderência da argamassa de chapisco aos substratos.

Neste experimento, as aderências nos substratos de alvenaria de blocos de concreto e as estruturas de concreto foram observadas executando-se o mesmo procedimento adotado por construtoras de grande porte afim de analisarmos a viabilidade do processo. A figura 2, à seguir, demonstra o início do processo com a delimitação das áreas do experimento e o processo de limpeza do substrato.



Fig. 02 - Tratamentos de lixamento e lavagem dos substratos

Para a execução deste experimento foram escolhidos quatro locais similares, sendo dois com substrato de concreto e dois com substrato de alvenaria de blocos de concreto. Foram delimitadas as áreas de experimento, uma das áreas de concreto foi lixada com o emprego de lixadeiras e, então, uma das áreas de concreto e uma de alvenaria foram lavadas com água sob pressão. Após a secagem completa, prosseguiu-se com o procedimento de revestimento de emboço, misturando o chapisco em 4 litros da água até se obter uma massa homogênea, conforme recomenda o fabricante.



Fig. 03 - Instruções do fabricante e procedimento de mistura da argamassa de chapisco

O processo de execução do chapisco seguiu também a recomendação do fabricante, aplicando-se inicialmente uma camada com o lado liso da desempenadeira dentada e uma camada adicional frisando o chapisco. A figura 4, ilustra a execução.

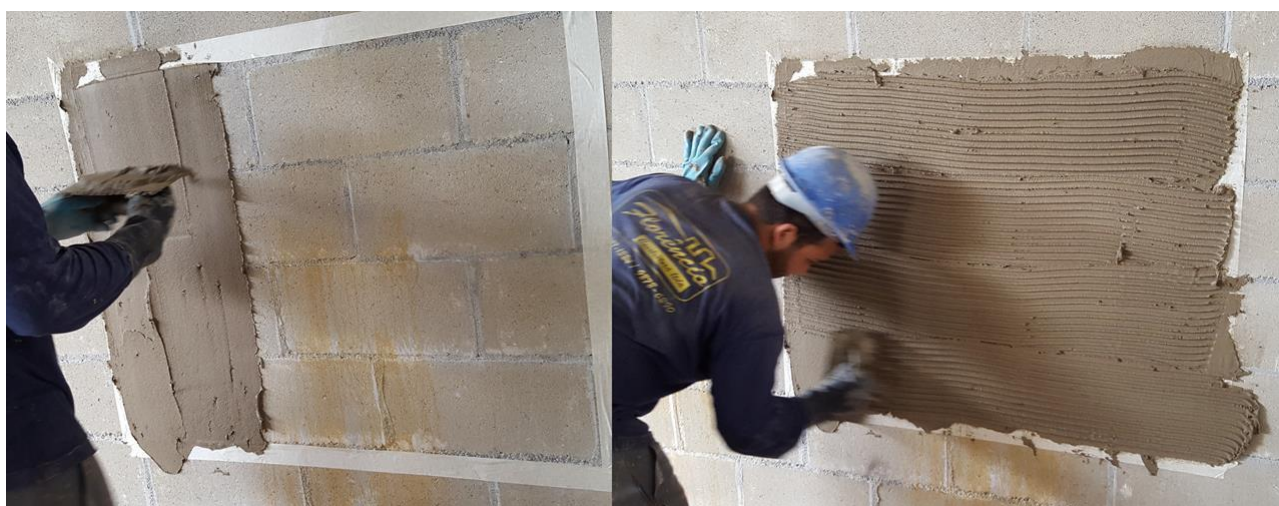


Fig. 04 - Aplicação da argamassa de chapisco nos substratos

Após a secagem do chapisco por setenta e duas horas, prosseguiu-se com o revestimento de emboço na espessura de 2cm. Foi escolhida uma espessura menor devido à intenção de se estudar a aderência da argamassa de chapisco e não a resistência de uma camada mais espessa.



Fig. 05 - Paredes revestidas que irão curar por 28 dias para a execução dos ensaios de arrancamento

Após a cura do revestimento por 28 dias para argamassas mistas e industrializadas, como sugere a Norma NBR 13528 (ABNT,2010), prosseguiu-se ao ensaio, utilizando-se de gabaritos de madeira e fazendo 6 furos a seco com brocas de 50 mm de diâmetro para cada amostra de 1m². A perfuração aconteceu de tal forma a não comprometer a integridade do revestimento a ser experimentado, e garantir o rompimento da argamassa de chapisco e do substrato em pelo menos 5mm. A execução destes furos pode ser observada na figura à seguir.



Fig. 06 – Preparação dos corpos de prova

Antes da colagem das pastilhas nas amostras, deve-se proceder à limpeza da superfície dos corpos de prova e das pastilhas, retirando resíduos de ensaios anteriores e partículas soltas que possam prejudicar a aderência.

Para a colagem destas, selecionou-se um adesivo epóxi de alta aderência, denominado SIKADUR® 31, e as pastilhas foram fixadas no dia anterior ao ensaio, colocando-se um anteparo que impedisse o deslizamento das mesmas.

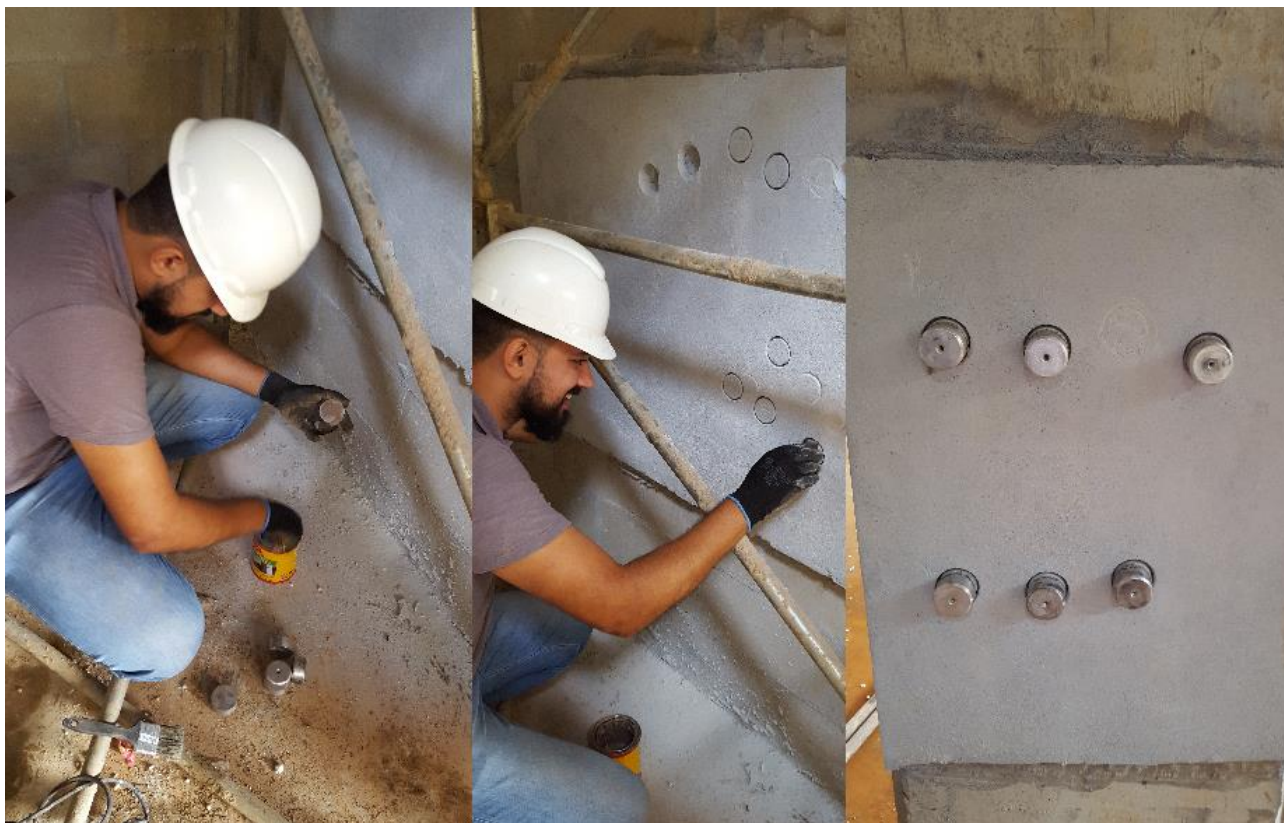


Fig. 07 – Preparação dos corpos de prova

Com o uso do equipamento de fabricação brasileira da Solotest®, sob referência 1129010 e número de série 15772, foi realizado o acoplamento das pastilhas previamente coladas, e cada uma das amostras foi tracionada até obter-se a sua ruptura. Os valores correspondentes à taxa de carregamento foram registrados e os corpos de prova rompidos foram separados para análise.



Fig. 08 – Teste de arrancamento

4 Apresentação e análise dos resultados

A execução de revestimentos argamassados é uma das principais etapas que, se executadas de maneira errônea, poderão apresentar manifestações patológicas no futuro. A execução do chapisco é uma etapa importante neste processo. Em questão neste artigo, temos dentro desta etapa executiva a preparação do substrato. Muitas construtoras fazem a preparação do substrato para aplicação do chapisco. Esta preparação pode ser realizada de diferentes maneiras, sendo uma delas o lixamento e a lavagem sob pressão. A preparação tem por finalidade principal livrar a base de materiais soltos, pó, graxa, óleos ou qualquer incrustação que venha a prejudicar a aderência da camada de chapisco ao substrato. Uma vez realizada a preparação, devemos esperar a completa secagem da base para se prosseguir com o revestimento do chapisco. No processo global, essa preparação da base pode ser considerada uma etapa improdutiva, pois não gera um produto. As construtoras ganhariam mais velocidade em suas obras se pudessem eliminar esta etapa.

Partindo dessa premissa, neste artigo buscou-se avaliar se esta etapa é produtiva ao processo. Assim, foram avaliadas duas situações em revestimentos internos, as quais receberam como revestimento de chapisco a argamassa de múltiplo uso da marca Votorantim®. Em uma delas, avaliou-se o substrato constituinte de alvenaria de blocos de concreto; e em outra foram avaliados pilares de concreto. Nessa avaliação foram

comparados substratos de blocos de concreto, os quais receberam tratamento prévio (lixamento e lavagem sob pressão), com substratos de concreto que não receberam tratamento prévio para aplicação da argamassa. Também, foram comparados pilares de concreto que receberam tratamento prévio de substrato com pilares de concreto que não receberam tratamento prévio para aplicação da camada de chapisco.

O comparativo foi realizado mediante a análise de testes de arrancamento normatizados pela NBR 13528. O teste de arrancamento, que avalia a resistência de aderência à tração de revestimentos argamassados, foi realizado nas situações: alvenaria de blocos de concreto sem tratamento prévio; alvenaria de blocos de concreto com tratamento prévio; estruturas de concreto com tratamento prévio; e estruturas de concreto sem tratamento prévio. Na realização do teste de arrancamento foram analisados 6 corpos de prova para cada situação.

A Tabela 1, logo à seguir, apresenta os resultados do teste de arrancamento realizados na alvenaria de blocos de concreto que não receberam lixamento e lavagem sob pressão, como forma de preparação do substrato para aplicação do chapisco. Esses resultados demonstram que 5 dos 6 testes realizados romperam na interface chapisco/ argamassa (conforme figura 01-D acima, extraída da NBR13528:2010) e de forma geral o rompimento ocorreu 95% na argamassa de emboço e 5% no chapisco.

Tabela 1 – Blocos de concreto sem tratamento prévio de limpeza, antes da aplicação do chapisco

OBRA:		LAKESIDE - CONTRUTORA AVANTTI											
DATA DO ENSAIO:		26/02/2016			TIPO DE ARGAMASSA:		ARGAMASSA MULTIPLO USO VOTORANTIM; ARGAMASSA DE CHAPISCO VOTORANTIM						
TIPO DE CORTE:		à seco			SEÇÃO DO CORPO DE PROVA:			CIRCULAR					
APLICAÇÃO/ IDADE:		17/11/2015			101 DIAS		TIPO DE SUBSTRATO:		ALVENARIA NÃO LAVADA				
CP	Diâmetro (mm)	Área (cm²)	Carga de Ruptura (kgf)	Tensão Ra (Mpa)	Forma de ruptura							OBSERVAÇÕES	
					substrato	substrato/chapisco	chapisco	chapisco/argamassa	argamassa	argamassa/cola	cola/pastilha		
1	50	19,6	154	0,785				X	X			80% na argamassa e 20% no chapisco	
2	50	19,6	130	0,662					X			100 % na argamassa	
3	50	19,6	49	0,25				X	X			95% na argamassa e 5% no chapisco	
4	50	19,6	130	0,662					X			100 % na argamassa	
5	50	19,6	61	0,311				X	X			60% na argamassa e 40% no chapisco	
6	50	19,6	18	0,092					X			100 % na argamassa	

Já Tabela 2 abaixo, que é o comparativo da Tabela 1 acima, apresenta os resultados do teste de arrancamento realizados na alvenaria de blocos de concreto, que receberam tratamento prévio de lavagem sob pressão, dos 6 testes realizados 3 apresentaram resultados e estes resultados apresentam rompimento de 100% na argamassa de emboço (conforme figura 01-E acima, extraída da NBR13528:2010).

Tabela 2 - Blocos de concreto com tratamento prévio de limpeza, antes da aplicação do chapisco

OBRA:		LAKESIDE - CONTRUTORA AVANTTI										
DATA DO ENSAIO:			26/02/2016		TIPO DE ARGAMASSA:			ARGAMASSA MULTIPLO USO VOTORANTIM; ARGAMASSA DE CHAPISCO VOTORANTIM				
TIPO DE CORTE:			à seco		SEÇÃO DO CORPO DE PROVA:			CIRCULAR				
APLICAÇÃO/ IDADE:			17/11/2015		101 DIAS		TIPO DE SUBSTRATO:		ALVENARIA LAVADA			
CP	Diâmetro (mm)	Área (cm²)	Carga de Ruptura (kgf)	Tensão Ra (Mpa)	Forma de ruptura						OBSERVAÇÕES	
					substrato	substrato/chapisco	chapisco	chapisco/argamassa	argamassa	argamassa/cola		cola/pastilha
1	50	19,6	37	0,189					X			100 % na argamassa
2	50	19,6	19	0,097					X			100 % na argamassa
3	50	19,6	66	0,336					X			100 % na argamassa
4	50	19,6		0								PERDIDO
5	50	19,6		0								PERDIDO
6	50	19,6		0								PERDIDO

Agora a Tabela 3 apresenta os resultados dos testes de arrancamento em um pilar de concreto, que não recebeu nenhum tratamento de limpeza do substrato, 5 dos 6 testes de arrancamento foram obtidos. Sendo que 3 apresentaram rompimento de 100% na argamassa de emboço (conforme figura 01-E acima, extraída da NBR13528:2010) e 2 apresentaram rompimento na interface chapisco/ argamassa, 95% na argamassa de emboço e 5% no chapisco (conforme figura 01-D acima, extraída da NBR13528:2010).

Tabela 3 – Estrutura de concreto (pilar) sem tratamento prévio de limpeza, antes da aplicação do chapisco

OBRA:		LAKESIDE - CONTRUTORA AVANTTI												
DATA DO ENSAIO:			26/02/2016			TIPO DE ARGAMASSA:			ARGAMASSA MULTIPLO USO VOTORANTIM; ARGAMASSA DE CHAPISCO VOTORANTIM					
TIPO DE CORTE:			à seco			SEÇÃO DO CORPO DE PROVA:			CIRCULAR					
APLICAÇÃO/ IDADE:			17/11/2015			101 DIAS		TIPO DE SUBSTRATO:		CONCRETO NÃO LAVADO				
CP	Diâmetro (mm)	Área (cm²)	Carga de Ruptura (kgf)	Tensão Ra (Mpa)	Forma de ruptura							OBSERVAÇÕES		
					substrato	substrato/chapisco	chapisco	chapisco/argamassa	argamassa	argamassa/cola	cola/pastilha			
1	50	19,6	64	0,326				X	X			95% na argamassa e 5% no chapisco		
2	50	19,6	56	0,285					X			100 % na argamassa		
3	50	19,6		0								PERDIDO		
4	50	19,6	82	0,418					X			100 % na argamassa		
5	50	19,6	55	0,28				X	X			95% na argamassa e 5% no chapisco		
6	50	19,6	83	0,423					X			100 % na argamassa		

Por fim a Tabela 4, comparativa com a Tabela 3, apresenta os resultados dos testes de arrancamento em um pilar de concreto, que recebeu tratamento de preparação de substrato, 5 dos 6 testes de arrancamento foram obtidos. Sendo que, destes 5 resultados obtidos todos sofreram rompimento na interface chapisco/ argamassa (conforme figura 01-D acima, extraída da NBR13528:2010). Em 4 resultados apresentou rompimento de 95% na argamassa de emboço e 5% no chapisco e em 1 resultado o percentual de rompimento ficou de 90% na argamassa de emboço e 10% no chapisco.

Tabela 4 – Estrutura de concreto (pilar) com tratamento prévio de limpeza, antes da aplicação do chapisco:

OBRA: LAKESIDE - CONTRUTORA AVANTTI												
DATA DO ENSAIO:		26/02/2016		TIPO DE ARGAMASSA:		ARGAMASSA MULTIPLO USO VOTORANTIM; ARGAMASSA DE CHAPISCO VOTORANTIM						
TIPO DE CORTE:		à seco		SEÇÃO DO CORPO DE PROVA:		CIRCULAR						
APLICAÇÃO/ IDADE:		17/11/2015		101 DIAS		TIPO DE SUBSTRATO:		CONCRETO LAVADO				
CP	Diâmetro (mm)	Área (cm²)	Carga de Ruptura (kgf)	Tensão Ra (Mpa)	Forma de ruptura							OBSERVAÇÕES
					substrato	substrato/chapisco	chapisco	chapisco/argamassa	argamassa	argamassa/cola	cola/pastilha	
1	50	19,6	47	0,239				X	X		95% na argamassa e 5% no chapisco	
2	50	19,6	72	0,367				X	X		95% na argamassa e 5% no chapisco	
3	50	19,6	65	0,331				X	X		90% na argamassa e 10% no chapisco	
4	50	19,6	83	0,423				X	X		95% na argamassa e 5% no chapisco	
5	50	19,6	36	0,183				X	X		95% na argamassa e 5% no chapisco	
6	50	19,6		0							PERDIDO	

A seguir estão registros fotográficos do ensaio realizado, sendo a figura 9 do rompimento no substrato de concreto sem o tratamento de lavagem com rompimentos principalmente na camada de emboço.

E a figura 10, resultado do rompimento dos corpos de prova do concreto com tratamento prévio de lixamento e lavagem, o qual teve um corpo de prova perdido por problemas durante a perfuração do emboço e rompimentos que tiveram pouca influência da interface chapisco / emboço.



15

5 Considerações finais

Na execução do estudo, o objetivo foi de testar a influência da limpeza do substrato na aderência da argamassa de chapisco. A expectativa era verificar se o processo de lavagem teria influência positiva na resistência ao arrancamento do revestimento, e se esse serviço, que vem sendo usado, poderia ser desprezado no processo executivo.

Para isso, foram realizados testes de arrancamento em estruturas de concreto (pilar) e em blocos de concreto (alvenaria). Comparando assim, a estrutura que obteve o tratamento prévio de limpeza e a estrutura que não obteve tratamento algum.

Os resultados demonstraram que os corpos de prova romperam, sem exceção, na argamassa de emboço, com pequena influência da interface entre emboço e chapisco. Esta evidência impossibilitou a análise da aderência da argamassa de chapisco, uma vez que o sistema de chapisco frisado com argamassa industrializada empregado no experimento, por si só, aparentemente mostrou-se eficaz para a aderência da argamassa de emboço. Destacando-se que a sua resistência é superior à do revestimento. Por outro lado, não se pode afirmar que, no caso de argamassas industrializadas, a preparação da base é ineficaz. Pois, se for levado em conta que a resistência de aderência à tração do revestimento sofre com inúmeros fatores, como por exemplo, aqueles relacionados à energia de aplicação, condições climáticas, materiais constituintes, entre outros, serão necessários mais estudos para avaliar com maior precisão a etapa de preparo do substrato relativa à influência da aderência da camada de chapisco.

Sugere-se para estudos futuros, no intuito de avaliar a eficiência desta lavagem de fachadas, a execução de experimento similar, trocando o tipo de chapisco para uma argamassa dosada em obra e batido ao invés de frisado, além de reduzir a espessura do revestimento de emboço para que este tenha maior resistência à tração.

Com isso, chegar a um material que tenha poder de aderência inferior ao industrializado e rompa na interface substrato / chapisco e permita a avaliação da influência da lavagem de fachadas.

6 Referências

ABCP - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Manual de Revestimentos de Argamassas [s.l.: s.n.].**

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13528: revestimento de parede e tetos de argamassas inorgânicas** – Determinação da resistência de aderência à tração. Rio de Janeiro, 2010.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13529: revestimento de parede e tetos de argamassas inorgânicas.** Rio de Janeiro, 1995.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14081 13749:** revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14081-1:2012** – Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro, 2012.

CANDIA, M. C.; FRANCO, L. S. BT/PCC/223 - **Contribuição ao estudo das técnicas de preparo da base no desempenho dos revestimentos de argamassa.** São Paulo, 1998, 17p.

CARASEK, H. **Avaliação de resultados do ensaio de resistência de aderência de revestimentos de argamassa.** São Paulo: PINI, edição 185. Junho, 2012. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/185/avaliacao-deresultados-do-ensaio-de-resistencia-de-aderencia-de-286939-1.aspx>>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2016.

CINCOTTO, M. A.; SILVA, M. A.; CARASEK, H. **Argamassas de revestimento:** características, propriedades e métodos de ensaio. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1995. 118 p. (Boletim 68 – Publicação IPT 2378).

FIGUEROLA, V. **Revestimentos de Argamassas.** Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/115/artigo287383-1.aspx> Acesso em 10/02/2016 .
FIORITO, A. J. S. I. **Manual de Argamassas e Revestimentos.** 1ª ed. São Paulo: PINI, 2003.

KAZMIERCZAK, C. S.; BREZEZINSKI, D. E.; COLLATTO, D. Influência do substrato na resistência de aderência à tração e na distribuição de poros de uma argamassa. **Estudos tecnológicos**, Rio Grande do Sul, v. 3, p. 47-58, jun. 2007.

MACIEL, L. L.; BARROS, M. M. S. B.; SABBATINI, F. H. **Recomendações para execução de revestimentos de argamassa para paredes de vedação internas e externa e tetos.** São Paulo, 1998.

MÜLLER, A. A. **Avaliação da aderência dos diferentes tipos de chapisco sobre substratos de concreto.** 2010. Trabalho de Conclusão (Graduação em Engenharia) – Curso de Graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PAULO, R. N. V. M. N. **Caracterização de argamassas industriais**. 2006. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental, Materiais e Valorização dos Resíduos) – Curso de Pós-Graduação, Universidade de Aveiro – Departamento de Engenharia Cerâmica e Vidro. Aveiro, Portugal.

PEREIRA, C. H. A. F. **Contribuição ao Estudo da fissuração, da retração e do mecanismo de descolamento do revestimento à base de argamassa**. 2007. Tese (Doutorado em Estruturas e Construção Civil) – Curso de Pós-Graduação, Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Brasília.

RESENDE, M. M. **Manutenção preventiva de revestimentos de fachada de edifícios: limpeza de revestimentos cerâmicos**. 2004. 215 f. Dissertação (mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica. Universidade de São Paulo, São Paulo.

SEGAT, T. G. **Manifestações patológicas observadas em revestimentos de argamassa: estudo de caso em conjunto habitacional popular na cidade de Caxias do Sul (RS)**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Curso de Pós-Graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SILVA, J. M.; ABRANTES, V. **Patologias em paredes de alvenaria: causas e soluções**. Seminário sobre Paredes de Alvenaria, P.B. Lourenço et al., 2007

BAUER, R.J.F. **Patologia em revestimentos de argamassas inorgânicas**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIAS DE ARGAMASSAS, 2., 1997, Salvador.

TERRA, R. C. **Levantamento de manifestações patológicas em revestimentos de fachadas da edificações da cidade de Pelotas**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Curso de Pós-Graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MILITO, Dr. J.A. **Técnicas de Construção Civil**. 2009. Anotações de aula da disciplina de Técnicas da Construções Cíveis da P.U.C. Campinas. Campinas, São Paulo.