

AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL DA INFLUÊNCIA DO USO DE CHAPISCO E CURA NO REVESTIMENTO DE ARGAMASSA COM SUBSTRATO DE BLOCO DE CONCRETO CELULAR

Tatiane de Souza Silvestre (1), Alexandre Vargas (2)

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense

(1) *tatty_silvestre@hotmail.com*, (2) *avargas@unesc.net*

RESUMO

O revestimento argamassado em blocos de concreto celular autoclavado tem seguido os mesmos métodos executivos utilizados nos blocos cerâmicos. No entanto, os fabricantes desse material têm indicado a possibilidade de executar o revestimento sem o uso do chapisco. Para avaliação experimental dessa possibilidade, foram executadas paredes com diferentes superfícies e tratamentos: chapisco e revestimento (camada única); somente revestimento sem chapisco; superfícies que tiveram os procedimentos de cura e outras sem essa condição. Adotou-se duas espessuras de revestimento: 1 cm e 2 cm, utilizando argamassa industrializada. Em todas as superfícies foram realizados o ensaio de arrancamento segundo a ABNT NBR 13528/2010. Os resultados obtidos confirmam as expectativas da influência direta do uso do chapisco como forma de melhorar a capacidade de aderência do revestimento argamassado. A aplicação do processo de cura, também apresentou resultado positivo quanto ao aumento na resistência à tração. Obteve-se como resultado mais expressivo, um aumento em torno de 227% na resistência à tração no revestimento que recebeu o chapisco e a cura em relação a pior situação, sem chapisco e sem cura.

Palavras-Chave: Revestimento argamassado. Chapisco. Concreto celular.

1. INTRODUÇÃO

Argamassas são materiais de construção com propriedades de aderência e endurecimento, obtidos a partir da mistura homogênea de um ou mais aglomerantes, agregado miúdo (areia) e água, podendo ainda conter aditivos e adições minerais (CARASEK, 2007). A ABNT NBR 13529 (2013, p. 1), define revestimento de argamassa como o “cobrimento de uma superfície com uma ou mais camadas superpostas de argamassa, apto a receber acabamento decorativo ou constituir-se em acabamento final.” Sua principal função é de proteção da alvenaria e da estrutura contra ação de tensões climáticas e mecânicas, auxílio no isolamento termo-acústico, estanqueidade à água, absorção de possíveis deformações e regularização da superfície dos elementos de vedação para servir como base para

elementos decorativos (CARASEK, 2007). A argamassa de revestimento deve atender requisitos mínimos de trabalhabilidade, destaca-se especialmente: consistência, aderência, baixa retração, baixa permeabilidade, resistência mecânica e capacidade de absorver deformações (SILVA, 2015). Assim, conforme Carasek (2007), fatores como condições climáticas, forma de execução, características do substrato e condição da argamassa, exercem influência direta da aderência do material ao substrato poroso. Para que haja uma junção adequada da argamassa com o substrato, a mesma deve possuir capacidade de aderência no estado fresco, conhecida como adesão inicial e posteriormente no estado endurecido, sendo essencialmente um processo mecânico devido a penetração da própria argamassa nos poros do substrato (MALAGONI, SCARTEZINI, 2013). Como forma de melhorar a capacidade de aderência ao substrato, se aplica o chapisco. De acordo com a ABNT NBR 13529:2013, o chapisco é definido como “camada de preparo da base, aplicado de forma contínua ou descontínua, com finalidade de uniformizar a superfície quanto à absorção e melhorar a aderência do revestimento”.

Segundo Carasek (1996, apud BARRETO, BRANDÃO, 2014):

Quando a argamassa no estado plástico entra em contato com a superfície absorvente do substrato, parte da água de amassamento, que contém em dissolução ou estado coloidal os componentes do aglomerante, penetra pelos poros e pelas cavidades do substrato. No interior dos poros, ocorrem fenômenos de precipitação dos produtos de hidratação do cimento e da cal, e, transcorrido algum tempo, esses precipitados intracapilares exercem ação de ancoragem da argamassa à base.

A aderência é influenciada pela condição superficial do substrato (poros), dosagem e qualidade dos materiais utilizados, pela espessura da camada de revestimento, capacidade de retenção de água, entre outras (SANTOS, 2008). Entretanto, conforme ABNT NBR 13528:2010, a aderência é a “propriedade do revestimento, não da argamassa, de resistir às tensões atuantes no substrato”. Segundo Sabbatini e Baía (2000), a argamassa pode ser influenciada também pela capacidade de reter água, permitindo o endurecimento gradativamente, promovendo a hidratação adequada do cimento e assim ganhando mais resistência. A utilização do termo aderência, descreve a resistência e a extensão do contato entre a argamassa e uma base porosa, o substrato, onde geralmente é representada pela alvenaria mas, podendo ser esta constituída por blocos cerâmicos, blocos de concreto, blocos de

concreto celular, blocos sílico calcários, entre outras. (BARRETO, BRANDÃO, 2014). Os blocos de concreto celular autoclavado, objeto desse estudo, são blocos compostos por uma mistura de sílica, pó de alumínio, areia e cimento com adição de água. Após formada a mistura, a pasta descansa em fôrmas dentro de uma estufa facilitando a liberação de oxigênio pelo pó de alumínio, formando as bolhas (células de ar) no concreto que diminuirão sua densidade, fazendo assim com que o material se expanda. Posteriormente é desmoldada, cortada de acordo com o formato do produto e levada para autoclavagem, ficando sob uma pressão de 12 kg/cm². A utilização dos blocos de concreto celular para vedação da estrutura esta crescendo gradativamente devido a suas ótimas características de isolamento térmico e acústico e uma elevada resistência mecânica, além de facilidade no manuseio. De acordo com os resultados obtidos por Schimitz (2015), as argamassas aplicadas sobre base chapiscada, apresentam um desempenho superior às argamassas aplicadas diretamente sobre a base cerâmica. A cura da argamassa também é um fator interveniente nos resultados de resistência de aderência. Carasek (1996, apud MALAGONI, SCARTEZINI, 2013) cita o estudo realizado por Lamana et al. (1970) para comprovar a influência desse processo. Os referidos autores constataram que, dentre os diversos fatores analisados como: composição da argamassa, tipo de cimento, tipo de cal, distribuição granulométrica da areia, consistência da argamassa, espessura das juntas, técnica de execução, umidade inicial dos blocos e cura, a condição de cura foi o que exerceu maior influência na resistência de aderência. Eles obtiveram acréscimos de até 230% em relação aos corpos de prova curados ao ambiente, dependendo do tipo de cura utilizado. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar experimentalmente por meio de ensaio de arrancamentos, a influência da utilização do chapisco associado aos procedimentos de cura no revestimento argamassado em substrato de bloco celular.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 PAREDES DE BLOCOS DE CONCRETO CELULAR AUTOCLAVADO

Para realização do estudo, produziu-se paredes com blocos de concreto celular autoclavado provenientes de uma fábrica da região, em local pré determinado, localizado no Iparque – UNESC, facilitando o deslocamento do equipamento para

realização do ensaio. Para isso, utilizou-se blocos com dimensões de 12,5x30x60 cm (LxHxC), sendo assentados com argamassa industrializada acrescido com água conforme especificado pelo fabricante, em proporção de traço 1:0,17, respeitando espessuras de assentamento entre os blocos de 1,5 cm. As paredes foram confeccionadas sobre a estrutura já existente no local. A Figura 1 mostra o local escolhido para a construção das paredes de blocos celular autoclavado.

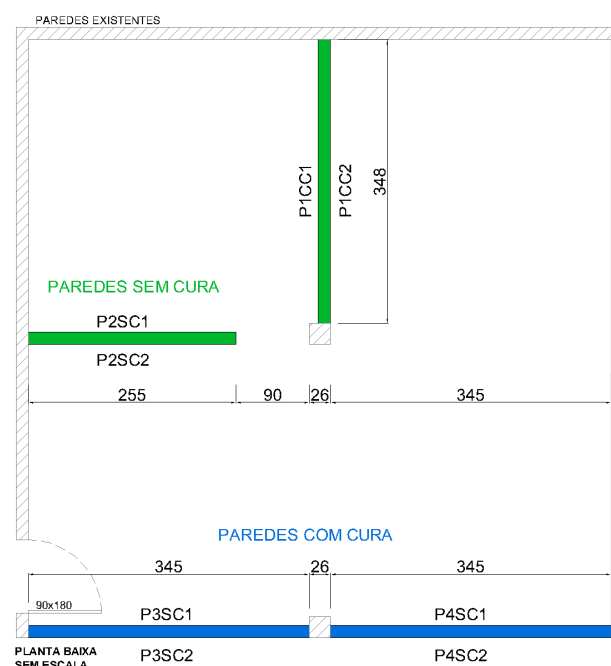
Figura 1 - Fotos do local de construção das paredes.



Fonte: Da Autora, 2017.

Antes da execução, foi elaborado um projeto das paredes que pudesse contemplar as condições para os ensaios, além de possibilitar a utilização do lugar posteriormente, conforme pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 - Planta baixa das paredes de blocos de concreto celular.



Fonte: Da Autora, 2017.

Após a execução, foram definidas as superfícies com e sem chapisco; com e sem cura, além das espessuras de revestimentos adotadas. Essas definições são apresentadas na Tabela 1, indicando a espessura de cada face das paredes.

Tabela 1 - Classificação para execução das paredes.

Parede	Preparo da base	Descrição	Espessura Revestimento (cm)
P1CC1	Com Chapisco	Sem cura	1,0
P1CC2			2,0
P2SC1	Sem Chapisco	Sem cura	1,0
P2SC2			2,0
P3SC1	Sem Chapisco	Com cura	1,0
P3SC2			2,0
P4CC1	Com Chapisco	Com cura	1,0
P4CC2			2,0

Fonte: Da autora, 2017.

2.2 CHAPISCO

O preparo das superfícies que receberam chapisco seguiram as recomendações da ABNT NBR 7200:1998. Para o chapisco, utilizou-se argamassa de cimento, areia e água, obtendo uma relação de traço final de 1:6:0,56, cuja aplicação foi feita manualmente nos painéis. Foi realizada a caracterização do agregado miúdo para o traço de acordo com a ABNT NBR NM 248:2003, obtendo-se como resultado: dimensão máxima 4,8 mm e módulo de finura 2,92.

2.3 REVESTIMENTO ARGAMASSADO

Foram adotadas duas espessuras de revestimento: 2 cm para atender as prescrições da NBR 13749:2013, e 1 cm atendendo sugestão do fabricante dos blocos. Essas espessuras foram aplicadas, tanto para as faces chapiscadas como para aquelas não chapiscadas (camada única). Para todos os casos, foram utilizadas argamassas industrializadas. A aplicação da argamassa respeitou o tempo estabelecido pela ABNT NBR 7200:1998, sendo executada seguindo as técnicas consagradas de aplicação e as demais recomendações da ABNT NBR 13749:2013, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Execução do revestimento argamassado.



Fonte: Da Autora, 2017.

Para garantir a cura do revestimento argamassado das paredes 03 e 04, foram utilizados aspersores de irrigação durante 07 dias consecutivos, (Figura 4).

Figura 4 – Cura das paredes.



Fonte: Da Autora, 2017.

2.4 CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA DA ARGAMASSA

Para caracterizar a argamassa no estado endurecido foram confeccionados corpos de prova, sendo submetidos a ensaios de resistência à tração por compressão diametral de corpos de prova cilíndricos, módulo estático de elasticidade à compressão e resistência à tração na flexão e na compressão. Os ensaio de resistência à tração por compressão diametral de corpos de prova cilíndricos, estabelecido pela ABNT NBR 7222:2011, realizados aos 28 dias de idade da argamassa. Os ensaios para determinação do módulo estático de elasticidade à compressão foram realizados também aos 28 dias de idade, em corpos de prova cilíndricos, conforme especificações da ABNT NBR 8522:2008, adaptado para argamassa. Os resultados de ambos ensaios foram listados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados do ensaio do módulo estático de elasticidade e compressão.

Corpo de Prova	Compressão Diametral (Mpa)	Modulo Elasticidade (Mpa)
CP1	2,00	0,32
CP2	1,78	0,29
CP3	2,07	0,29
Média	1,95	0,3
Desvio Padrão	0,15	0,02

Fonte: Da Autora, 2017.

Os ensaios de resistência à tração na compressão e na flexão se deu aos 28 dias de idade, conforme especificações da ABNT NBR 13279:2005. Para avaliação da resistência à tração na flexão confeccionaram-se corpos de provas prismáticos, enquanto para compressão foram corpos de provas cilíndricos. Os resultados para a resistência à tração na flexão e na compressão estão na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados de resistência à tração na flexão e compressão axial.

Corpo de Prova	Tração na Flexão (Mpa)	Compressão Axial (Mpa)
CP1	1,67	4,11
CP2	1,65	3,59
CP3	1,44	3,98
Média	1,59	3,89
Desvio Padrão	0,13	0,27

Fonte: Da Autora, 2017.

2.5 ENSAIO DE ADERÊNCIA

Para avaliar a resistência de aderência dos revestimentos argamassados, efetuou-se o ensaio de arrancamento com bases nas recomendações da ABNT NBR 13528:2010. O ensaio foi realizado em 12 corpos de provas de mesmas características aos 28 dias após a execução das paredes, sendo assim feita a distribuição na parede de forma aleatória, mas abrangendo pontos de arrancamentos em juntas e blocos, porém obedecendo um espaçamento entre eles de no mínimo 50mm. Para demarcação dos corpos de prova das paredes estudadas com cura, foi determinado local através das partes que receberam mais contato com a água, porque o dispositivo utilizado para a irrigação não conseguiu contemplar

toda a extensão da parede. Após demarcação da localização das amostras, foi executado o corte seguindo o prescrito pela ABNT NBR 13528:2010. Logo após os cortes, foi feita a limpeza da superfície sobre a qual foram coladas as pastilhas. Utilizou-se uma cola epóxi com tempo de endurecimento de 10 minutos. No entanto, para secagem da cola aguardou-se o período de 24 horas conforme determinado este pelo fabricante. A Figura 5, demonstra o espaçamento das pastilhas para realização do ensaio.

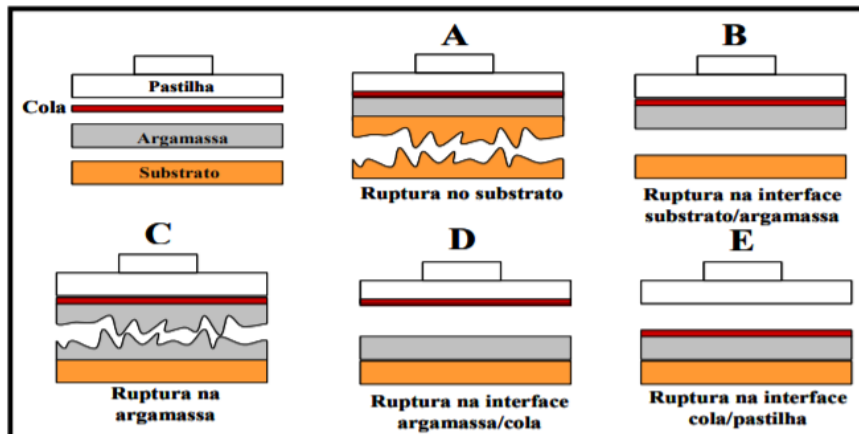
Figura 5 – Espaçamento das pastilhas.



Fonte: Da Autora, 2017.

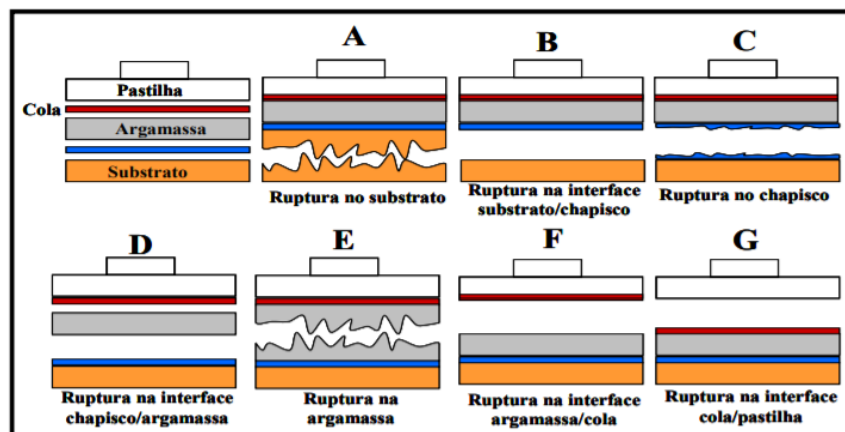
Posterior a secagem, foi acoplado o equipamento de tração, e aplicado uma taxa de carregamento constante para avaliação da resistência. Após a ruptura do corpo de prova, efetuou-se a análise da forma de rompimento e anotações, conforme descrito na ABNT NBR 13528:2010. Para análise da forma da ruptura dos corpos de prova, a ABNT NBR 13528:2010 apresenta como elas podem ocorrer, conforme exposto nas Figuras 6 e 7, respectivamente para sistema sem e com chapisco.

Figura 6 – Formas de ruptura para um sistema de revestimento sem chapisco.



Fonte: NBR 13528, 2010.

Figura 7 – Formas de ruptura para um sistema de revestimento com chapisco.



Fonte: NBR 13528, 2010.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

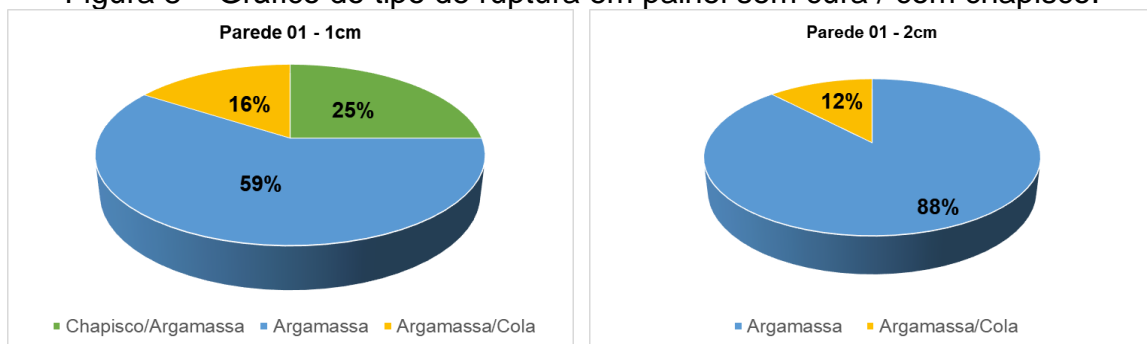
3.1 TIPO DE RUPTURA

Para avaliação da resistência de aderência à tração, utiliza-se o ensaio de arrancamento com bases nas recomendações da ABNT NBR 135281:2010, onde pode ser observado o tipo de ruptura e o valor da resistência de aderência à tração. Pois, conforme o exposto de Carasek (2010, apud MALAGONI, SCARTEZINI, 2013), a análise do tipo de ruptura é tão importante quanto o valor de resistência de aderência. A ruptura é do tipo coesiva, ocorrendo no interior da argamassa ou do substrato, os valores são menos preocupantes, a menos que sejam muito baixos. Porém, a ruptura do tipo adesiva tem os valores mais elevados, pois existe um maior potencial para a ocorrência de futuras manifestações patológicas. Quando ocorre a

ruptura na camada superficial da argamassa, interface cola/argamassa, indica que esta é a camada mais fraca do revestimento. Neste caso, quando os resultados são baixos significa que a resistência superficial é inadequada, apontando para possível existência de material pulverulento. E finalmente, quando a ruptura ocorre entre a pastilha e a cola, significa que houve falha na colagem, cuja medição deve ser desprezada.

A ruptura que ocorreu com maior percentual na parede 01, com chapisco e sem cura, foi a ruptura na argamassa, determinado como ruptura do tipo coesiva, com 59% para espessura de 1 cm e 88% para espessura de 2 cm. Pode-se observar que, com o aumento da espessura do revestimento houve um acréscimo de 49% de rupturas na argamassa em relação ao de menor espessura. A Figura 8 apresenta os dados referentes aos tipos de ruptura na parede 01.

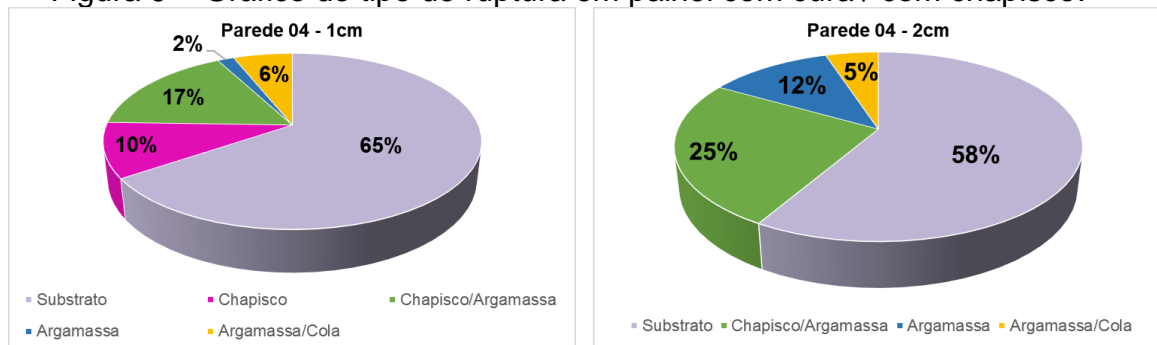
Figura 8 – Gráfico do tipo de ruptura em painel sem cura / com chapisco.



Fonte: Da Autora, 2017.

O tipo de ruptura na parede 04, com chapisco e com cura, obteve resultado totalmente diferente. A ruptura que ocorria na argamassa, passou a romper no substrato. De acordo com Scartezini (2002, apud MALAGONI, SCARTEZINI, 2013), isso pode ter ocorrido devido a cura do revestimento apresentar dependência com o tipo de preparo do substrato. O autor ainda salienta que tal influência pode estar associada com a melhoria das condições de hidratação do cimento e com a diminuição dos efeitos da retração da argamassa de revestimento nas primeiras idades, assim consequentemente garantindo maior resistência de aderência ao substrato. A Figura 9 mostra os dados relativos aos tipos de rupturas dos corpos de prova na parede 04.

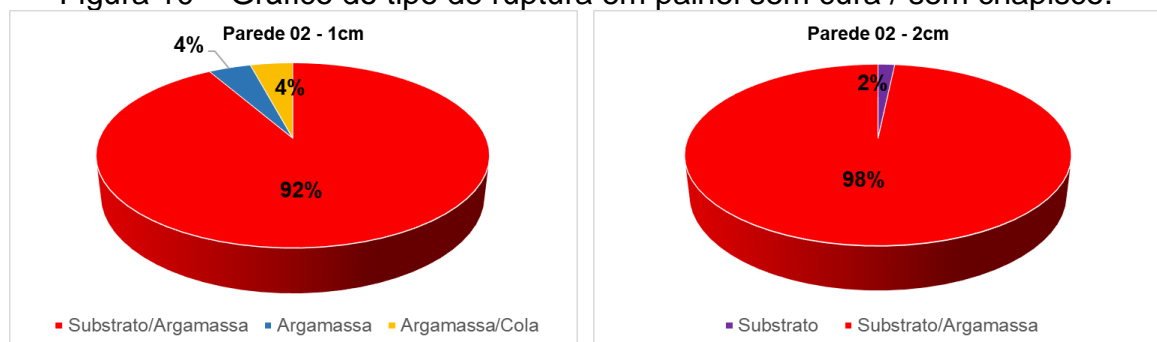
Figura 9 – Gráfico do tipo de ruptura em painel com cura / com chapisco.



Fonte: Da Autora, 2017.

A Figura 10 representa os resultados para a parede 02, que não teve chapisco como preparo da base – nem os procedimentos de cura, onde observa-se a predominância de ruptura na interface substrato/argamassa, determinado como ruptura do tipo adesiva, demonstrando a ineficiência do conjunto sem a presença do chapisco. Neste caso o revestimento pode desenvolver manifestações patológicas por descolamento da argamassa.

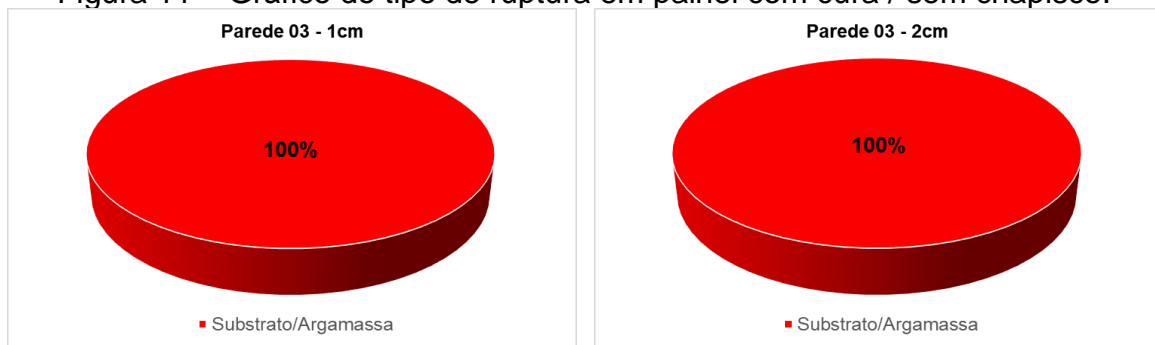
Figura 10 – Gráfico do tipo de ruptura em painel sem cura / sem chapisco.



Fonte: Da Autora, 2017.

O tipo de ruptura observado com distribuição mais homogênea ocorreu na parede 03, conforme Figura 11. Essa parede foi revestida com camada única de 1 cm e 2 cm, sem chapisco. Porém, submetida ao processo de cura. Ambas espessuras obtiveram 100% de ruptura adesiva, ou seja, ruptura na interface substrato/argamassa, ocasionado pela falta de aderência da argamassa à base.

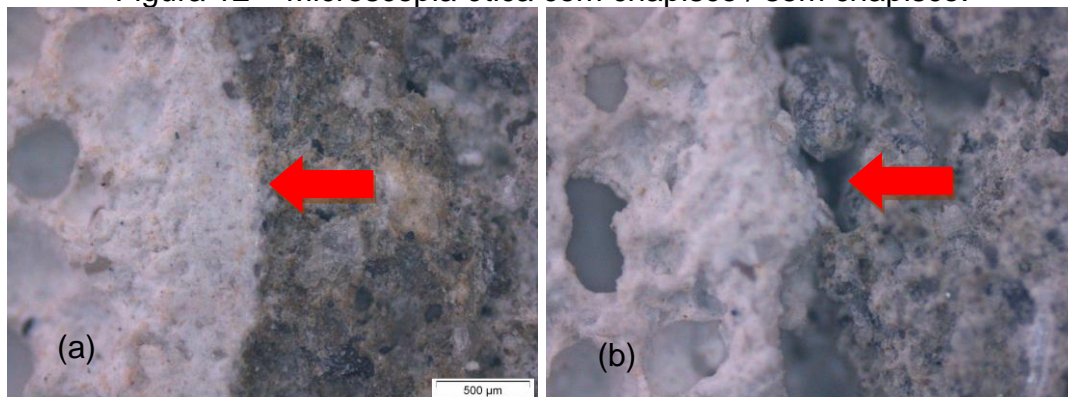
Figura 11 – Gráfico do tipo de ruptura em painel com cura / sem chapisco.



Fonte: Da Autora, 2017.

Para melhor compreender a influência do chapisco nas formas de ruptura e na resistência de aderência, realizou-se o ensaio de microscopia óptica, conforme apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Microscopia ótica com chapisco / sem chapisco.



Fonte: Da Autora, 2017.

Observa-se na Figura 12a, que toda extensão superficial do corpo de prova esta preenchido. Logo, é percebido que o chapisco exerceu a função de preenchimento, enquanto na Figura 12b, a extensão superficial apresenta vazios entre a argamassa e bloco celular, comprovando a falta de aderência do sistema sem chapisco, indicando possíveis manifestações patológicas futuras e até risco de deslocamento do revestimento.

3.2 RESISTÊNCIA DE ADERÊNCIA À TRAÇÃO

A análise da argamassa utilizada no revestimento, deve estar dentro dos parâmetros de resistência de aderência conforme ABNT NBR 13749:2013, demonstrado na tabela 4.

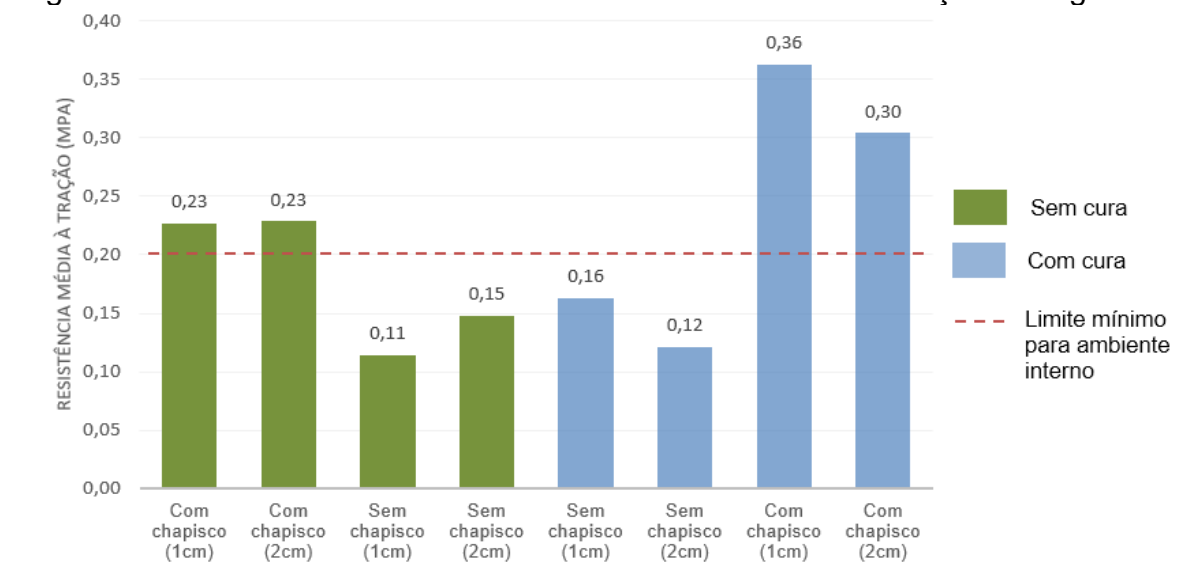
Tabela 4 – Limites de Resistência de aderência à tração (Ra)

Local	Acabamento	Ra (Mpa)	
Parede	Interno	Pintura ou base para reboco	≥ 0,20
		Cerâmica ou laminado	≥ 0,30
	Externo	Pintura ou base para reboco	≥ 0,30
		Cerâmica	≥ 0,30
Teto		≥ 0,20	

Fonte: ABNT NBR 13749, 2013.

O gráfico da Figura 13 mostra os valores médios de resistência de aderência à tração obtidos para cada painel em estudo.

Figura 13 – Resultados médios de resistência de aderência à tração da argamassa



Fonte: Da Autora, 2017.

Os resultados obtidos pelo ensaio de arrancamento, indicam que as paredes que receberam chapisco como preparo da base, alcançaram valores maiores de resistência quando comparada as paredes sem o chapisco. E os valores alcançados pelos primeiros situam-se acima do limite mínimo. Em contrapartida, os valores médios de resistência de aderência à tração para as paredes sem chapisco não atingem o valor mínimo estabelecido pela ABNT NBR 13749:2013, de 0,20 MPa.

Outra observação importante é o fato da influência do processo de cura, onde se obteve, para os revestimentos com cura, um acréscimo de 56,52% quando comparada a argamassa sem cura. Observa-se também que em relação a pior situação, sem chapisco e sem cura, houve um aumento em torno de 227% na resistência do revestimento que recebeu o chapisco e a cura. Esse resultado coincidente com os estudo de Lamana et al. (1970) citado por Carasek (1996, apud MALAGONI, SCARTEZINI, 2013), onde o autor comprova a influência do processo de cura, obtendo acréscimos de até 230% em relação aos corpos de prova curados ao ambiente, dependendo do tipo de cura utilizado.

3.3 CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DOS BLOCOS

O índice de absorção prescrito na ABNT NBR 12118:2013, permite definir a quantidade de água que um bloco é capaz de absorver com relação a sua massa. Neste ensaio, os resultados indicam a média de 64,75% de absorção total dos blocos. Por se tratar de um material muito poroso, possui alta absorção de água, implicando em problemas na aderência da argamassa de camada única. Os resultados estão expostos na Tabela 5.

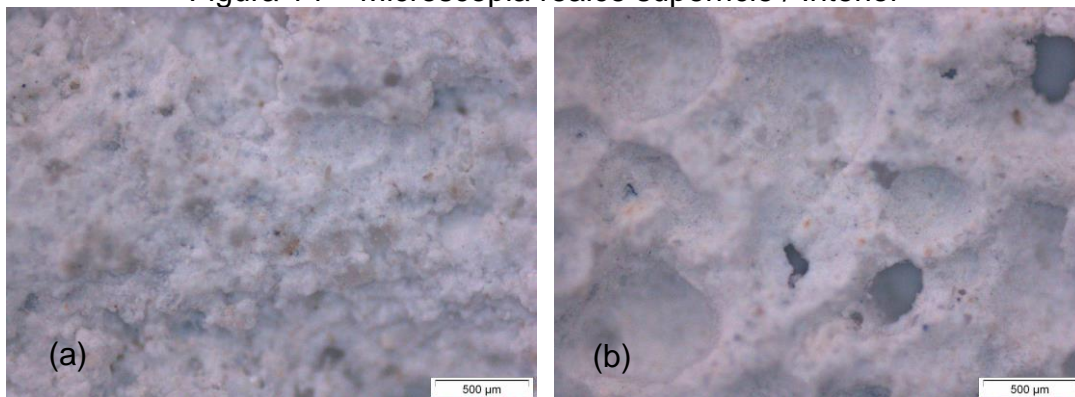
Tabela 5 – Resultados de absorção dos blocos.

Corpo de Prova	Massa seca (g)	Massa saturada (g)	Área de absorção (%)
CP1	1496,3	2405,8	61
CP2	1345,1	2223,7	65
CP3	1190,0	1997,8	68
CP4	1431,0	2354,0	65

Fonte: Da Autora, 2017.

Para melhor compreensão do resultado de absorção, foi realizado o teste de microscopia realce da superfície (Figura 14a) e do interior do substrato em estudo (Figura 14b). Observando as figuras abaixo, fica evidenciada a falta de porosidade na superfície, diferente da encontrada na parte interna do substrato.

Figura 14 – Microscopia realce superfície / Interior



Fonte: Da Autora, 2017.

Essa condição está relacionada ao corte do material quando produzido, pois o corte final acaba fechando os poros superficiais. Se a superfície tivesse a mesma porosidade da parte interna, poderia ocasionar melhorias importante na aderência da argamassa de camada única.

3.4 ANALISE ESTATÍSTICA

Para verificação da influência do chapisco e da cura na resistência à tração, empregou-se a análise de variância (ANOVA), de fator único a fim de comparar estatisticamente se há diferença significativa de forma isolada. Pode-se afirmar com base na análise estatística, com 95% de confiabilidade, que há diferença significativa nos grupos. Para o teste de comparação entre as médias de resistência adotou-se 0,13 MPa como referência obtido através do teste de Tukey. Valores abaixo da média de referência não tem significância, enquanto os valores acima desta referência têm influência significativa nos resultados. Neste caso, elaborou-se outra ANOVA para avaliar a influência direta do chapisco associada à cura. Para espessuras de 1 cm e 2 cm, sem o uso de chapisco, a cura não tem influência significativa na aderência. Para ambas espessuras a utilização do chapisco, associado ou não ao procedimento de cura, tem significância na resistência de aderência. Entretanto apenas para espessura de 2 cm, o procedimento de cura não teve significância em relação ao chapisco. Em contrapartida, pode concluir que o chapisco tem grande influência na aderência do revestimento.

4. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos na pesquisa, podem-se apresentar as seguintes conclusões:

- As paredes que receberam o chapisco, apresentaram as médias das resistências à tração das argamassas dentro do limite mínimo estabelecido pela NBR 13749 (2013), enquanto as paredes sem chapisco não alcançaram os valores mínimos.
- O chapisco tem influência direta sobre os valores de resistência de aderência à tração.
- Quanto maior a espessura da camada de revestimento, mais chance de ocorrer rupturas do tipo adesiva, no interior dos materiais (substrato e/ou argamassa).
- Na análise das porcentagens relativas à forma de ruptura, pode-se observar que as paredes que não tiveram chapisco resultaram no percentual de 100% de ruptura do tipo adesiva, na interface bloco/revestimento.
- Os procedimentos de cura permitiram que a argamassa tivesse melhor comportamento de aderência, devido a hidratação do cimento e penetração da argamassa nos poros, conseqüentemente melhor aderência ao substrato.
- Se a superfície tivesse a mesma porosidade da parte interna, poderia ocasionar melhorias importante na aderência da argamassa de camada única.

Como recomendações para trabalhos futuros, sugerimos o estudo da limpeza superficial dos blocos de concreto celular com a utilização de hidrojato afim de melhorar a porosidade e conseqüentemente a aderência, seguindo os estudos de Junior (2010). Analisar a resistência com a aplicação da argamassa projetada para melhor preenchimento superfície e fazer substituição da argamassa industrializada pela produzida in loco.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12118**: blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2013.

____. **NBR NM 248**: Agregados - Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 2003.

____. **NBR 13279**: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro, 2005.

____. **NBR 13281**: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos. Rio de Janeiro, 2001.

____. **NBR 13528**: Revestimentos de paredes de argamassas inorgânicas – Determinação da resistência de aderência à tração. Rio de Janeiro, 2010.

____. **NBR 13529**: Revestimentos de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – terminologia. Rio de Janeiro, 2013a.

____. **NBR 13749**: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Especificação. Rio de Janeiro, 2013.

____. **NBR 5738**: Procedimentos para moldagem e cura de corpos-de-prova. Rio de Janeiro, 2003.

____. **NBR 5739**: Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2007.

____. **NBR 7200**: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento. Rio de Janeiro, 1998.

____. **NBR 7222**: Concreto e argamassa – Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2011.

____. **NBR 8522**: Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão. Rio de Janeiro, 2008.

BARRETO, M. F. O.; BRANDÃO, P. R. G. **Avaliação da resistência de aderência à tração de argamassas de cimento portland novas e envelhecidas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS, 21., 2014, Cuiába. Atas...Cuiába: Universidade Federal de Minas Gerais, 2014, p. 2-8.

CARASEK, Helena. **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais**. São Paulo, IBRACON, 2007.

CARASEK, Helena. Guia de avaliação e interpretação de ensaios de sistemas de revestimento de argamassa. Comunidade da construção de Belo Horizonte. Belo Horizonte. 2011. 21 p. 4º Ciclo.

FIORITO, Antônio J. S. I. **Manual de Argamassas e Revestimentos**. 1ª Ed. São Paulo, PINI, 2003.

JUNIOR, Solano Alves Pereira. **Procedimento executivo de revestimento externo em argamassa**. 2010. 69 fls. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte, 2010.

MALAGONI, Marina Augusta; SCARTEZINI, Victor. **Análise dos resultados de resistência de aderência em revestimentos de argamassa**. 2013. 389 fls. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2013.

PEREIRA, Leonardo Jorge. **Revestimento interno de argamassa em alvenaria com blocos cerâmicos: verificação da aderência com e sem o uso de chapisco**. 2014. 57 fls. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Porto Alegre, 2014.

SABBATINI, Fernando Henrique; BAÍA, Luciana Leone Maciel. Projeto e execução de revestimento de Argamassa. São Paulo: O Nome da Rosa, 2000.

SANTOS, Heraldo Barbosa dos. **Ensaio de aderência das argamassas de revestimentos**. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte, 2008.

SCHIMITZ, Lucas Borsatto. **Análise experimental da resistência de aderência à tração em revestimentos argamassado**. 2015. 15 fls. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC. Criciúma, 2015 .

SILVA, Marcelo José de Bessa. Falhas de aderência nos revestimentos de argamassa. **Revista Especialize On-line IPOG**. Goiânia, v. 01, n. 10, p. 2-4, dez. 2015.