

## APLICAÇÃO DE ARGAMASSAS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS E SUAS PATOLOGIAS

Alexandre Silva Ferreira<sup>1</sup>  
Matheus Lourenço da Cunha<sup>1</sup>  
Cristina Das Graças Fassina<sup>2</sup>  
Universidade São Francisco  
[alexandre.ferreira@mail.usf.edu.br](mailto:alexandre.ferreira@mail.usf.edu.br)

<sup>1</sup>Alunos do Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco; Campus Bragança Paulista

<sup>2</sup>Professora Orientadora Mestre do Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco; Campus Bragança Paulista.

**Resumo.** Este artigo aborda a aplicação da argamassa colante no revestimento cerâmico, destacando a importância de seu uso correto para evitar patologias, como o descolamento. A partir de revisão bibliográfica, foram analisados os tipos de argamassa colante, suas propriedades, as principais patologias associadas e os procedimentos de aplicação recomendados. Com base nesses estudos, foram realizados experimentos laboratoriais para testar diferentes métodos de colagem, utilizando amostras de argamassa e cerâmica aplicadas a blocos de concreto. Esses testes simularam condições reais de aplicação e variações na dosagem de água. Em seguida, foi realizado o ensaio de arrancamento para avaliar a aderência à tração, permitindo a identificação de falhas relacionadas a erros na execução. Os resultados obtidos indicaram que a camada dupla é mais eficiente do que a camada simples. Também se observou que o excesso de água compromete a resistência a longo prazo, causando rachaduras e descolamento. Por outro lado, a quantidade insuficiente de água resulta em desempenho inferior, com baixa aderência e facilidade de deslocamento. Assim, a principal conclusão do estudo é a de que o cumprimento das recomendações técnicas é fundamental para garantir maior durabilidade e segurança das instalações. A adesão adequada depende de diversos fatores, como a dosagem correta de água, a método de aplicação e a escolha do tipo da argamassa. Este estudo, portanto, contribui para a conscientização sobre boas práticas de construção, promovendo a longevidade das estruturas e evitando danos que possam comprometer a integridade e segurança dos usuários.

**Palavras-chave:** aderência, argamassa colante, patologia, revestimento cerâmico.

### Introdução

A construção civil se destaca como importante setor da indústria brasileira, acentuada após a adoção das políticas públicas direcionadas ao seu incentivo a partir do meio do século XX. A partir dos anos 90 a produção de cerâmica cresceu significativamente, após a expansão da capacidade dos fornos usados para a sua fabricação, o crescimento dessa indústria é notável, e hoje, o país é um dos maiores fabricantes no mundo. (ANFACER, s.d)

Atualmente, os revestimentos cerâmicos, são muito utilizados no Brasil devido ao seu custo, fácil acesso e suas principais funções, entre elas: acabamento de paredes e pisos, impermeabilização contra água, umidade e gases, isolamento acústico e térmico (RHOD, A.B. 2011).

Segundo a ANFACER (Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres), o Brasil está entre os maiores consumidores de cerâmica do mundo, ficando atrás da China, que chega a consumir até dez vezes mais material cerâmico que o Brasil superando também, a Índia.

Além dos materiais cerâmicos, para somar ao sistema de acabamento da construção, faz-se necessário a utilização da argamassa. O produto se destacou no mercado nacional com a produção de cerca de 120 milhões de toneladas de argamassas industriais e não industriais, indicando expressão significativa. (ANFACER, [s.d])

Mesmo sendo amplamente utilizado, com o passar do tempo começaram a surgir as patologias no sistema. Bauer (2019) destaca patologias como fissuras, e florescência, mas a que mais ocorreu em suas inspeções, foi o deslocamento cerâmico. Muitas causas estão incluídas, por exemplo: A qualidade da argamassa empregada, falhas na preparação da base, desconhecimento por parte da mão de obra durante a aplicação da argamassa, como a falta ou excesso de água; erros de projeto e especificação para o material cerâmico, falta de juntas de dilatação entre outros.

Todos esses problemas, geram por fim, insatisfação dos clientes com a empresa ou prestador de serviços e conseqüentemente prejuízos financeiros, além de causar acidentes com os usuários da edificação. (RHOD, A. B. 2011).

Bauer (2019) também destaca que o desempenho do sistema de revestimento está diretamente ligado ao projeto. Isso significa que durante a elaboração do projeto e da compra do material, é de extrema importância levar em consideração pontos importantes como a estética, durabilidade, facilidade de manutenção e impermeabilidade, e entender as condições que o material será usado, o meio em que será colocado, e a agressividade que estará exposto, a fim de utilizar de todo o seu desempenho e vida útil.

Masuro (2017) diz que a patologia conhecida como deslocamento, é diretamente ligada a falta de aderência entre revestimento e base (argamassa), e esse problema e pode ter como causa, o tipo de superfície que o substrato é aplicado, execução e tipo de material.

Esse artigo tem como objetivo investigar e analisar a aplicação da argamassa em revestimentos, inspirada no caso real sobre deslocamento do revestimento cerâmico em parede. Em um estabelecimento comercial localizado em Joanópolis, interior de São Paulo, foi realizada uma investigação, na qual foram identificados erros de execução, como ausência de argamassa e a insuficiência de água.

### *Assentamento cerâmico na construção civil: Normas, Tecnologias e Eficiências*

A compreensão dos materiais aplicados em obra é muito importante, assim é possível saber as suas características e modelos de aplicação. Sobre os materiais fundamentais para o acabamento na construção civil, pode-se citar a cerâmica e a argamassa. A partir deste tópico, é necessário entender algumas normas que se atentam à aplicação desses materiais e os procedimentos de assentamento do revestimento, como a NBR 15825 que se refere a qualificação profissional das pessoas na construção civil, a fim de manter padrões e expectativas em relação a qualidade de materiais e mão de obra que são empregados.

No contexto atual houve muita evolução tecnológica que facilitaram o método de construção civil no Brasil e no mundo, sendo elas mecânicas ou em meio ao campo digital, um exemplo é a utilização de vibrador para o assentamento de pedras cerâmicas com argamassa colante. Em um estudo abordado por Hoffman e Longo (2019) que cita a diferença entre os métodos, nele foi apresentado as falhas durante o assentamento de revestimentos cerâmicos que foram analisadas pelo próprio autor em áreas externas sob execução e gerenciamento de duas empresas distintas de construção civil, no qual os autores verificaram ambos os processos de assentamento. O primeiro método de assentamento foi o martelo de borracha, já tradicional no meio da construção civil que apresentou números esperados. No outro método, a máquina vibratória apresentou mais eficácia no resultado e pode-se dizer que acontece uma economia de até 50% no material comparada com as peças cerâmicas maiores ou iguais a 900 cm<sup>2</sup>, já que após o ensaio de arrancamento obteve-se resultado similar entre camada simples vibrada e camada dupla com martelo de borracha.

### *Tipos de argamassas colantes regulamentadas pela NBR 14081*

De acordo com a NBR 14081:2012, a argamassa colante (AC), utilizada para assentamento de revestimentos e placas cerâmicas, é um produto resultado de processo industrial, formado por cimento Portland, agregados minerais (areia) e aditivos químicos, que ao se misturar com água, forma-se uma massa viscosa, que proporciona plasticidade e aderência.

No mercado, encontram-se com maior frequência, os tipos AC-I; AC-II; e AC-III, e este último, pode conter outros aditivos que melhoram características como aumentar tempo em aberto (tipo E) e reduzir o deslizamento (tipo D). Ambas são características muito relevantes no processo de escolha da argamassa. Além de variar em quantidade de cimento e areia na mistura, os principais tipos, tem algumas limitações em relação a resistência mecânica, e suporte a variações termo higrométricas: (NBR 14081:2012)

- AC-I: Indicada principalmente para ambientes internos e áreas molhadas, com baixas solicitações mecânicas e baixa variação térmica. Não indicados para churrasqueiras, saunas e estufas; (NBR 14081:2012)

- AC-II: Oferece melhor aderência que a AC-1, pode ser utilizada em ambientes externos e internos, e tem resistência melhor para ações do vento e variações termo higrométricas; (NBR 14081:2012)

- AC-III: Apresenta melhor aderência que as duas anteriores, também pode ser utilizada em ambientes externos, com grandes variações de temperatura e umidade, recomendada também para porcelanatos de grandes dimensões. (NBR 14081:2012)

A NBR 14081 também define o tempo em aberto que cada argamassa deve atender, sendo ilustrado na tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Propriedades Fundamentais para argamassas colantes

Requisito	Método de ensaio	Unidade	Critério		
			AC I	AC II	AC III
Tempo em aberto	ABNT NBR 14081-3	min	≥ 15	≥ 20	≥ 20

FONTE: ABNT NBR 14081-1:2012

As argamassas com tempo em aberto estendido (AC-I-E; AC-II-E; AC-III-E) devem adicionar no mínimo 10 minutos em aberto em cada tipo de argamassa. (NBR 14081:2012).

Tabela 2: Comparativo entre argamassas colantes AC-1; AC-2; AC-3

Tipos de Argamassas Colantes Industrializadas			
	AC-I	AC-II	AC-III
<b>Poder de aderência</b>	★	★★	★★★
<b>Custo</b>	\$	\$\$	\$\$\$
<b>Aplicação</b>			
Áreas Internas (sala, quarto, corredor)	✓	✓	✓
Áreas Molháveis (banheiro, cozinha, área de serviço)	✓	✓	✓
Área Externa (varandas, ambientes ao ar livre)	✗	✓	✓
Piscinas - água fria	✗	✓	✓
Piscinas - água quente	✗	✗	✓
Fachadas	✗	✓	✓
Lajes com vão até 5m	✗	✓	✓
Lajes com vão +5m	✗	✗	✓
Saunas	✗	✗	✓
Churrasqueiras	✗	✗	✓
Grandes placas (+60x60cm)	✗	✗	✓

www.engenheironocanteiro.com.br 

Fonte: Giuliano Tognetti. Engenheiro no canteiro (2015)

Como visto na tabela 2 acima, Giuliano mostra a importância de identificar o ambiente que o produto será aplicado, visto que a cada argamassa tem características, e consequentemente, diferentes classificações de aderência e custo. AC-I por exemplo, oferece aderência muito inferior comparado a AC-III, já que tem resistência menor, e aceita principalmente locais com baixas variações de temperatura e de baixas movimentações estruturais que são observadas em vãos maiores, ou ambientes externos, onde a de tipo III se sai melhor. Logo, a escolha deve ser pensada e cada caso deve ser estudado, pensando na durabilidade a longo prazo do sistema, para manter seu desempenho e oferecer segurança.

### *Estudo sobre o deslocamento cerâmico*

Bauer (2019), identificou e estudou vários tipos de problemas e falhas com o uso do revestimento cerâmico, como exemplo os descolamentos, fissuras, vesículas, manchas, falha mecânica da argamassa e eflorescências. A primeira, é uma das mais comuns, e pode acontecer por diversos motivos, a começar pela base. Paredes ou pisos, sejam de alvenaria ou concreto

devem estar devidamente finalizados para início das atividades, já que podem sofrer com movimentações normais durante o processo de cura.

Ainda sobre o deslocamento, outros cuidados são necessários, por exemplo a qualidade dos materiais utilizados e conhecê-los tem grande importância para o bom desempenho do sistema (Bauer, 2019) Escolher a mão de obra qualificada, que conheça normas e processos também é importante, pois a falta de conhecimento, ferramentas que são não conformes para o procedimento podem gerar erros durante a aplicação.

Bauer (2019) também diz que há muitos cuidados que devem ser tomados durante a execução dos revestimentos, que muitas vezes não são levados em consideração. O tempo em aberto é previsto em norma, portanto, orienta-se não espalhar panos grandes de argamassa para poder utilizá-la corretamente dentro de sua vida útil. Além disso, respeitar as quantidades de água solicitadas na embalagem garantem melhor funcionamento, durabilidade e garante as características do produto, como a plasticidade e aderência.

Adotar dupla camada também, é procedimento previsto em norma, para peças acima de 900cm<sup>2</sup>, embora se utilize mais material, essa prática confere maior aderência para o sistema. Também, como boa prática de verificação do serviço pode-se fazer amostragem com os revestimentos assentados, retirando-os para verificar e garantir que a argamassa aderiu no tardo do revestimento.

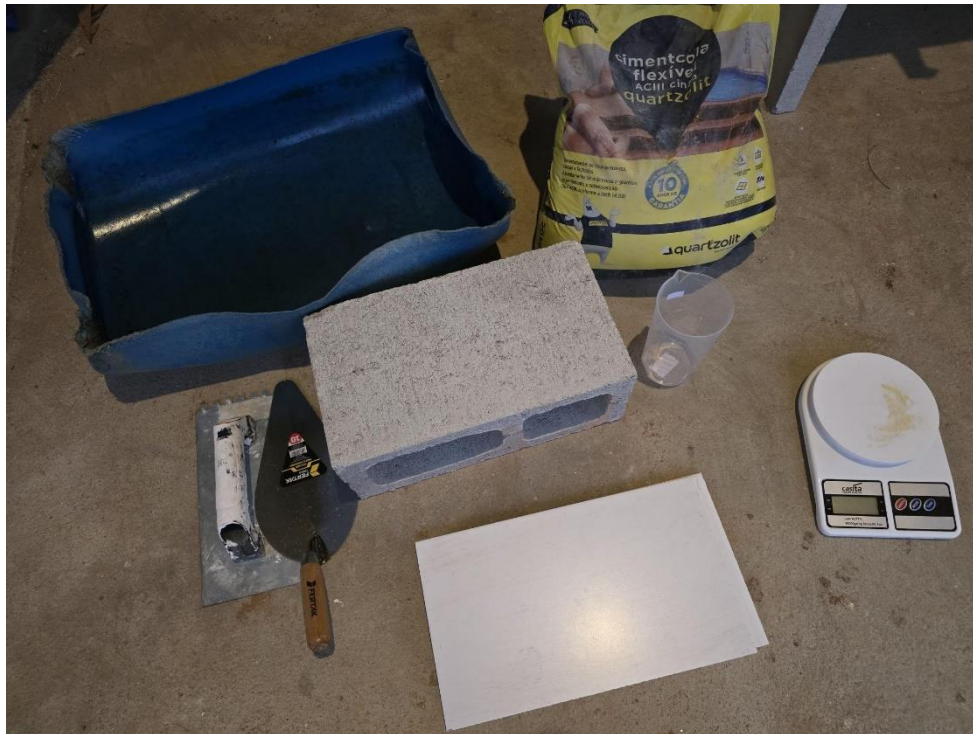
## **Material e Métodos**

Após levantamento bibliográfico, de normas, livros e outros materiais, para realizar corretamente os procedimentos necessários para assentamento do revestimento cerâmico e teste de arrancamento, iniciou-se a parte laboratorial para teste das hipóteses levantadas durante a observação e leitura. Os corpos de prova (CP) foram feitos utilizando como base blocos de concreto estrutural 14x19x39cm de 4MPa. Para a aplicação das peças de revestimento cerâmico e a argamassa, foram necessários:

- Desempenadeira dentada (com dentes de 8mm, conforme NBR 13755);
- Copo medidor para realizar corretamente a dosagem de água;
- Balança para realizar corretamente a dosagem da argamassa;
- Argamassa do tipo AC-II;
- Argamassa do tipo AC-III;
- Maseira plástica para misturar argamassa e água;
- Brocha para limpeza da base;
- Cortador de pisos e azulejos;
- Colher de pedreiro;
- Azulejo 27x43,3cm;

Após a preparação e corte dos revestimentos, inicia-se o assentamento das peças, conforme imagem 1.

Imagem 1: Materiais utilizados durante a preparação do primeiro CP.



Fonte: Próprio Autor (2024)

O primeiro passo, é realizar a limpeza da superfície onde o revestimento será aplicado, procedimento não é descrito em norma, mas caso não realizado, pode interferir diretamente na aderência da argamassa sobre a base.

Dois tipos de argamassas foram usados para a realização do experimento, sendo elas AC-II e AC-III. O método de preparação é o mesmo para ambos os casos, diferenciando-se somente a quantidade de água utilizada, que conforme NBR 13753 deve ser expressa na respectiva embalagem. A preparação da mistura foi feita de forma manual, utilizando as ferramentas citadas anteriormente.

Para o estudo dos casos ideais seguindo instruções do fabricante, foi preparada amostra de 2,5kg de argamassa, levando em consideração rendimento médio de 6kg/m<sup>2</sup>. A área aplicada foi de: 1 CP (0,19 x 0,39m) de dupla colagem, e 1 CP (0,19 x 0,39m) de colagem simples, totalizando 0,22m<sup>2</sup>. Para a preparação do CP com AC-III, seguindo embalagem, seriam necessários 4,8 litros de água/saco, ou seja, 4,8 litros de água para 20kg de argamassa. Portanto, para os 2,5kg que foram preparados, foi necessário somente 0,6l de água, conforme imagem 2.

Imagem 2 - pesagem da argamassa, totalizando 2,5kg para amassamento



Fonte: Próprio Autor (2024)

Após colocar a argamassa ainda seca na masseira, as instruções sugerem que se inicia a mistura com adição gradual de água, até que a massa apresente consistência firme e pastosa. Após a mistura manual, é necessário deixar a argamassa repousar por 15 minutos para seus aditivos e aglomerantes atuarem, e misturar novamente para que finalmente possa ser utilizada, assim como ilustrado na imagem 3.

imagem 3: Argamassa pronta para uso



Fonte: Próprio Autor (2024)

Para fins de comparação, também foi preparado argamassa AC-II (colagem dupla e simples) seguindo a recomendação do fabricante, e AC-III sem seguir as instruções, a fim de simular possíveis erros durante a execução, como exemplo, excesso de água ou falta de água, utilizando também para ambos os casos, o método de colagem simples.

Para aplicação da argamassa e do revestimento cerâmico, distribui-se a argamassa com a parte lisa da desempenadeira, formando uma camada de aproximadamente 3mm de massa, e em seguida, utiliza-se a parte dentada para formar os cordões na massa. Para os corpos de prova que seriam utilizados dupla colagem, o processo se repete, com a aplicação de argamassa também no tardo do revestimento cerâmico, conforme imagem 4.

Imagem 4: Aplicação da argamassa realizando dupla colagem.



Fonte: Próprio Autor (2024)

Após assentar a peça na base, é indicado colocar a peça ligeiramente fora da sua posição final, arrastá-la e pressioná-la para que a peça fique no local correto. Também é necessário realizar pressão ou vibrar a peça com as mãos até que a massa aplicada ultrapasse o limite da placa para garantir melhor acomodação entre argamassa e revestimento como mostra a imagem 5.

Imagem 5: Cerâmica assentada no CP, a argamassa ultrapassa as bordas da cerâmica durante o assentamento da peça.



Fonte: Próprio Autor (2024)

A aplicação e procedimento para mistura foi repetida para os outros casos, mudando somente a quantidade, tipo de argamassa (AC-II e AC-III) e quantidade de água utilizada, conforme dados da tabela 3.

Tabela 3: Relação água/argamassa utilizada para os ensaios

<b>Amostra</b>	<b>Quantidade de argamassa (kg)</b>	<b>Quantidade de água (l)</b>
AC-III Dosagem Correta (ideal)	2,500	0,60
AC-III Excesso de água (25% mais água)	2,500	0,75
AC-III Pouca água (25% mais argamassa)	3,125	0,60
AC-II Dosagem Correta (ideal)	2,500	0,55

Fonte: Próprio Autor (2024)

Nota: Quantidade de água indicada pelo fabricante:

-AC-III: 4,8l/20kg

-AC-II: 4,4l/20kg

A dupla colagem, é prevista pela NBR 13754:1996 como obrigatória em revestimentos a partir de 900cm<sup>2</sup>. Como boa prática e a efeito de comparação, o ensaio foi realizado utilizando ambos os métodos de colagem.

Finalizada a aplicação, após 28 dias de cura, os corpos de prova foram levados para laboratório para início do ensaio de arrancamento. O ensaio foi baseado na ABNT NBR 13528-2:2019 que define o procedimento para a realização do ensaio de verificação de resistência à tração.

Os materiais necessários para o ensaio são:

- Cola a base de epóxi;
- Equipamento de tração;
- Pastilha;
- Furadeira e Serra-copo (ou disco de corte caso a seção do corpo de prova seja

quadrada)

Para preparar o corpo de prova, é feito primeiramente o corte a seco, no caso, com serra-copo de 50mm (Imagem 6), até alcançar a superfície do substrato. Em seguida realizar limpeza com escova ou fita para que a superfície onde será colada a pastilha esteja totalmente limpa.

Imagem 6: Preparação do CP; furo com serra-copo



Fonte: Próprio Autor (2024)

Após o corte e limpeza, é preparada e aplicada a cola a base de epóxi para realizar a união do CP que será arrancado com a pastilha metálica. A imagem 7 ilustra os corpos de prova preparados. Para todos os ensaios, a cura da cola foi de no mínimo 24h.

Imagem 7: CP com pastilhas coladas, aguardando arrancamento



Fonte: Próprio Autor (2024)

Para realizar o arrancamento, foi utilizado o equipamento de tração, que é posicionado e encaixado, por meio de um “pino”, parafusado na pastilha metálica. O aparelho deve ser devidamente nivelado e ajustado para que não haja folga durante o ensaio, ilustrado pela imagem 8:

Imagem 8: Aparelho posicionado, pronto para iniciar teste de arrancamento.



Fonte: Próprio Autor (2024)

O aparelho contém uma manivela, que deve ser manuseada com velocidade uniforme para realizar a extração do corpo de prova. Ensaio dura normalmente 10 a 80 segundos, é concluído após som de quebra e rompimento das camadas, que pode ser percebida após perda de “pressão” durante o uso da manivela. Após arrancado o CP, é feita análise do material que foi extraído junto a pastilha, e material que restou no bloco testado, como exemplo mostrado na imagem 9:

Imagem 9: Exemplo de teste de arrancamento realizado



Fonte: Próprio Autor (2024)

Após finalizado o arrancamento, o aparelho devolve no visor, a força necessária para realizar o arrancamento em Newton (N). A partir disso é necessário calcular a resistência de aderência a tração, que é expressa em mega Pascal (MPa).

#### *Cálculo da resistência a tração*

Fórmula:

$$R = \frac{P}{A}$$

Onde:

R= Resistência a atração (MPa).

P= É a forma máxima aplicada até a falha em (N).

A= Área da seção transversal da superfície colada em (mm<sup>2</sup>)

#### *Cálculo da área transversal*

Fórmula:

$$A = \pi \times \left(\frac{D}{2}\right)^2$$

D= Diâmetro em mm

Os dados obtidos, foram descritos em tabela na seção de resultados.

### **Resultados e Discussão**

A tabela 2 a seguir apresenta dados das forças de arrancamento registradas durante os ensaios. Para cada amostra foi possível identificar o comportamento de cada situação em relação ao esforço e condições de arrancamento, com os valores de resistência de aderência, e em seguida, a discussão, análise e comparação dos respectivos resultados

Tabela 4: ensaio de arrancamento/cálculo da resistência de aderência a tração.

<b>Amostra</b>	<b>Diâmetro do Corpo de Prova (mm)</b>	<b>Força de arrancamento (N)</b>	<b>Resistência de aderência (MPa)</b>
AC-III Dupla colagem / Dosagem Correta	50	156	0,78
AC-III Colagem simples/ Dosagem Correta	50	50	0,25
AC-III Colagem simples/ Excesso de água	50	179	0,89
AC-III Colagem simples/Pouca água	50	33	0,16
AC-II Dupla colagem/ Correta	50	104	0,52
AC-II Colagem Simples / Dosagem Correta	50	97	0,48

Fonte: Próprio Autor (2024)

#### *AC-III – Colagem Simples / Dosagem correta:*

A amostra 1 foi preparada utilizando argamassa do tipo AC-III, aplicada em colagem simples, seguindo dosagem indicada pelo fabricante. Para realizar o arrancamento, o aparelho teve como resultado de aderência 50N e com análise visual, percebe-se que a cerâmica foi

extraída acompanhada de somente uma lâmina de argamassa, portanto, pode-se dizer que o sistema apresenta menor aderência comparado a dupla colagem.

Amostra 1: Corpo de prova arrancado



Fonte: Próprio Autor (2024)

*AC-III – Dupla colagem / Dosagem correta:*

Para a amostra 2, utilizou-se argamassa AC-III com a quantidade de água recomendada pelo fabricante e aplicação em colagem dupla. Os resultados obtidos foram considerados dentro do padrão de desempenho esperado para essa configuração. Esta amostra evidenciou um equilíbrio adequado entre a resistência e a consistência da mistura, assegurando um bom desempenho.

Amostra 2



Fonte Próprio Autor (2024)

### *AC-III – Colagem Simples / Excesso de água:*

A amostra 3 utilizou argamassa AC-III com excesso de água e aplicação em colagem simples. O ensaio teve como resultado força de arrancamento de 179N, equivalente a 0,89MPa de resistência de aderência. Durante o teste, notou-se que a peça metálica circular manteve a cerâmica e parte da argamassa, indicando boa adesão, porém, este número que é alto no início, pode causar patologias futuramente, devido desbalanceamento da mistura.

Amostra 3



Fonte: Próprio Autor (2024)

### *Comparação entre AC-III (Dosagem OK) e AC-III (Excesso de água)*

A comparação entre as amostras 2 e 3 exemplifica diferenças relevantes em relação a performance das argamassas. Embora a amostra 2 tenha demonstrado resistência inicial superior, fator associado à preparação com porosidade reduzida, o excesso de água com o tempo pode apresentar futuras patologias, como fissuras e posterior destacamento do revestimento. Por outro lado, a amostra 3 conta com performance estável e que está alinhada à norma ABNT NBR 14081:2012, o que se traduz em resistência e durabilidade, o que viabiliza longo ciclo de vida ao revestimento cerâmico. Tal vantagem se associa à utilização da proporção correta de água durante a preparação, revelada a partir da especificação do fabricante. Os resultados salientam a importância em respeitar recomendações técnicas durante a preparação e uso das argamassas. Tal prática não apenas garante eficiência no período inicial, como também influencia diretamente longevidade e resistência do revestimento cerâmico. A amostra 4 mostra a comparação entre as amostras, após o ensaio de arrancamento.

#### Amostra 4: Comparação entre dosagem correta e excesso de água



Fonte: Próprio Autor (2024)

#### *AC-III - Colagem Simples / Pouca água*

A amostra 5, de argamassa AC-III colagem simples, com pouca água na mistura teve o pior resultado de aderência, resistindo somente 0,16MPa. Durante a análise visual, ficou claro que não havia argamassa na cerâmica que foi descolada durante o teste, e que a argamassa restante no CP, estava se desfazendo com facilidade, sinal de baixa aderência entre os materiais. Também, durante a preparação, a argamassa apresentava baixa plasticidade durante a aplicação, dificultando o trabalho e comprometendo a ligação entre o revestimento e o substrato. Posteriormente, durante o corte, o esforço aplicado pela furadeira e serra-copo já eram suficientes para descolar a cerâmica.

#### Amostra 5



Fonte: Próprio Autor (2024)

### *AC-II - Colagem Dupla*

A amostra 6 foi preparada com argamassa do tipo AC-II, aplicada em colagem dupla, seguindo as proporções de água indicadas pelo fabricante. A força de arrancamento registrada foi de 104N. Após o ensaio, verificou-se que a peça metálica circular despreendeu juntamente com uma camada de aproximadamente 1mm de argamassa, e comparada com a argamassa AC-II, assentada com camada simples, este caso apresenta melhor desempenho de aderência.

Amostra 6



Fonte: Próprio Autor (2024)

### *AC-II - Colagem Simples*

Já no ensaio utilizando AC-II, pelo método de camada simples e dosagem correta, a peça cerâmica se despreendeu com mais facilidade da argamassa colante, tendo como resultado de aderência 97N, cerca de 7% a menos resistência, se comparado à dupla colagem.

### *Comparação entre AC-II e AC-III*

A argamassa AC-III se saiu melhor, sendo até 50% mais resistente que a AC-II, justificada pela sua formulação mais robusta e aditivos que conferem melhor aderência.

### **Conclusões**

Em conclusão, a pesquisa realizada ao longo desse trabalho, reforça a relevância de um conhecimento aprofundado sobre os materiais utilizados, bem como as normas e procedimentos técnicos que orientam o profissional. A compreensão dos métodos, baseada nas normas, garantem uma boa qualidade imediata nas obras e previnem futuras patologias que possam comprometer a integridade e a segurança dos edifícios ao longo do tempo.

Após a conclusão dos ensaios das amostras em laboratório, foram obtidos dados que indicam que utilizar água em excesso na mistura possa dar vantagem no resultado imediato de resistência de aderência em comparação com a dosagem correta. Porém, como descoberto

durante a pesquisa, o erro na dosagem pode a longo prazo gerar o descolamento das peças já que interfere diretamente na ação dos produtos presentes na argamassa, evidenciando que um bom desempenho inicial não é garantia de durabilidade.

Por outro lado, a insuficiência de água compromete tanto a aderência quanto a aplicabilidade, gerando resultados abaixo dos padrões normativos, já que, durante a preparação do corpo de prova, o corte com a serra copo era suficiente para descolar o revestimento cerâmico. Após conclusão deste caso, sua resistência de aderência foi a mais baixa apresentando apenas 0,16 Mpa, valor abaixo do mínimo necessário pela norma. No segundo pior caso ACIII colagem simples correta mostrou apenas ter resistência a aderência inicial de 0,25 Mpa, a amostra também não passou na exigência da norma.

Além disso, a adoção de boas práticas no preparo e aplicação das argamassas pode reduzir custos associados ao retrabalho e ao desperdício de materiais, alinhando-se aos princípios de sustentabilidade. Essa abordagem não só melhora a eficiência das obras, mas também minimiza impactos ambientais e financeiros.

Futuras investigações podem explorar o uso de novos aditivos e materiais que aumentem a resistência das argamassas em condições climáticas extremas ou em situações de alta sollicitação mecânica. Além disso, a aplicação de tecnologias inovadoras, como ferramentas automatizadas para o assentamento de revestimentos, pode ser uma oportunidade para melhorar ainda mais os processos construtivos.

Por fim, é essencial destacar a importância da capacitação contínua dos profissionais envolvidos, pois a qualificação da mão de obra é um fator decisivo para evitar falhas de execução. Investir em treinamento técnico e na disseminação de boas práticas contribui diretamente para a satisfação do cliente, a segurança dos usuários e a longevidade das construções.

## Referências Bibliográficas

BAUER, L. A F. Materiais de Construção - Vol. 2. 6th ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. E-book. p.iii. ISBN 9788521636618. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788521636618/>. Acesso em: 02 de nov. de 2024.

RHOD, A.; ALEGRE, P. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL ESCOLA DE ENGENHARIA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS: ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA EM ÁREAS INTERNAS DE EDIFÍCIOS EM USO EM PORTO ALEGRE. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/34383/000789547.pdf?sequence=>>>. Acesso em: 5 de nov. de 2024.

TOGNETTI, G. Tipos de Argamassa Colante - AC1 AC2 e AC3. Disponível em: <<https://engenheironocanteiro.com.br/o-guia-simples-e-pratico-para-escolher-o-tipo-de-argamassa-colante-para-assentar-pisos-e-azulejos/>>. Acesso em: 27 de out. 2024.

ANFACER. **Números do Setor Cerâmico.** [s.d.]. Disponível em: <<https://www.anfacer.org.br/setor-ceramico/numeros-do-setor>>. Acesso em: 27 out. 2024.

ABNT. **NBR 14081-1:2012 Argamassa Colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas Parte 1: Requisitos.** Rio de Janeiro, RJ, 2012a.

ABNT. **NBR 14081-2:2012 Argamassa Colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas Parte 2: Requisitos.** Rio de Janeiro, RJ, 2012a.

ABNT. **NBR 14081-3:2012 Argamassa Colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas Parte 3: Requisitos.** Rio de Janeiro, RJ, 2012a.

ABNT. **NBR 14081-4:2012 Argamassa Colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas Parte 4: Requisitos.** Rio de Janeiro, RJ, 2012a.

ABNT. **NBR 13753: Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento.** Rio de Janeiro, RJ, 1996a.

ABNT. **NBR 13528-1:2019 Revestimento de paredes de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração Parte 1: Requisitos gerais.** Rio de Janeiro, RJ, 2019<sup>a</sup>

ABNT. **NBR 13528-2:2019 Revestimento de paredes de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração Parte 2: Aderência ao substrato.** Rio de Janeiro, RJ, 2019<sup>a</sup>

ABNT. **NBR 13528-3:2019 Revestimento de paredes de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração Parte 3: Aderência superficial.** Rio de Janeiro, RJ, 2019<sup>a</sup>

ABNT. **NBR 13754:1996. Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento.** Rio de Janeiro, RJ, 2019<sup>a</sup>

GOMES, A. de O.; NEVES, C. M. M. **Proposta de método de dosagem racional de argamassas contendo argilominerais.** Ambiente Construído, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 19–30, 2008. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/3415>>. Acesso em: 17 de set. de 2024.

FISCHER, Jainara Garcia; MACIEL, Elenize Ferreira; RIBEIRO, Francisco Roger Carneiro; PACHECO, Fernanda; MODOLO, Regina Célia Espinosa. **Deslocamento cerâmico em paredes internas com assentamento vertical em estruturas de concreto autoadensável.** Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/cerind.2020.004>. Acesso em: 2 out. 2024.

PERES, Gabriel Dal Ross. **Viabilidade do uso de máquina vibratória para assentamento de revestimento cerâmico.** Jataí-GO, 2021. 36f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil). IFG: Jataí-GO, 2021. Disponível em <<https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/685>>. Acesso em 29 de set. de 2024.

MASUERO, Angela Borges. **Manifestações patológicas associadas à argamassa de revestimento.** AECweb. 2017 Disponível em: <<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/manifestacoes-patologicas-associadas-a-argamassa-de-revestimento/16459>>. Acesso em 27 de out. de 2024.