

ANÁLISE DE ADERÊNCIA DE ARGAMASSA POLIMÉRICA/COLANTE EM DUAS RESIDÊNCIAS COM DESPLACAMENTO DOS PISOS CERÂMICOS.

Resumo

O presente estudo propõe o ensaio normatizado pelo anexo A, da NBR 13755, 'Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização da argamassa colante. Procedimento'. O objetivo é o de identificar possível falha no lote de argamassa polimérica/colante tipo ACI na execução de pisos cerâmicos em um condomínio horizontal residencial, tendo em vista que no Brasil ainda não foi estabelecido um ensaio normativo que oriente o ensaio para arrancamento de pisos. O ensaio consiste na determinação da resistência a tração, obtida através de equipamento especializado. Desse modo, os testes à percussão definem as superfícies de ruptura e, assim, pode-se determinar qual a camada responsável pela perda da aderência ou do desempenho quando a tensão de ruptura for inferior a 0,3MPa. Foi observado que as argamassas colantes apresentam comportamentos distintos, apesar de terem sido utilizados os mesmos materiais e pelas mesmas equipes, indicando que, provavelmente, os pisos cerâmicos não foram bem assentados. Caracterizaram-se, assim, falha de execução situação que evidencia a causa do deslocamento parcial no térreo e falha de concepção que evidencia a causa do deslocamento integral no segundo pavimento das unidades residenciais ensaiadas.

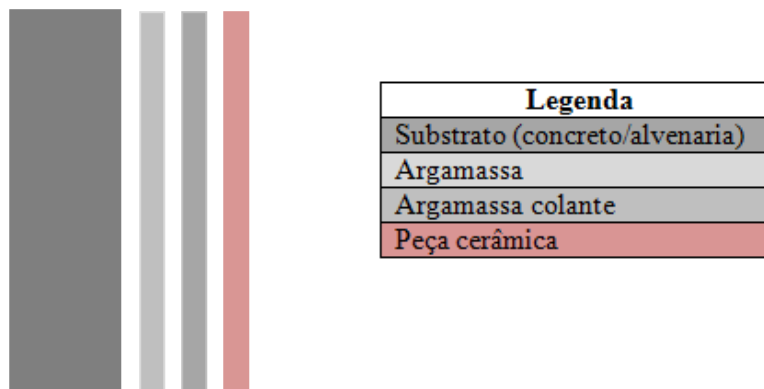
Palavras-chave: Argamassa polimérica, argamassa colante, resistência de aderência à tração.

1. Introdução

O sistema de revestimento é responsável pelo acabamento final de uma edificação, sendo o que se apresenta mais visível, com a finalidade principal de proteção das paredes, pisos e forros. O revestimento também cumpre a função estética relacionada ao conforto visual, vindo a constituir um elemento de valorização no empreendimento. Para tanto, há uma diversidade grande de materiais, dentre os quais estão as argamassa, o gesso, as resinas, a cerâmica, a madeira, o metal, o plástico, o vidro, o papel, a pedra, e outros. A escolha do tipo de revestimento depende, dentre outros fatores, da atmosfera local, do ambiente - se interno ou externo -, das condições de utilização e do tipo de base - se metálica, de madeira, cimentícia, cerâmica ou outra (SIQUEIRA, 2009, p.77).

A imagem a seguir ilustra os materiais utilizados entre a placa cerâmica e o substrato, que pode ser alvenaria ou concreto.

Imagem 1: Mapeamento revestimento cerâmico.



Fonte: o Autor (2014).

Dentre os principais revestimentos utilizados nas construções, podem ser lembrados a argamassa e a cerâmica, como no caso ora analisado. Vale ressaltar, que em argamassa a definição correta do traço ou mistura dos materiais utilizados possibilitam a integridade e favorecem a longevidade do revestimento, evitando anomalias do tipo: fissura de retração e pulverulências (SIQUEIRA, 2009, p.78).

Segundo Deutsch (2013, p. 138), argamassa é:

“A base que receberá os revestimentos deverá ser corretamente especificada e preparada, para se evitem problemas de falta de aderência, entre outros.

As argamassas, assim como o concreto, também são plásticas nas primeiras horas, e endurecem com o tempo, ganhando elevada resistência e durabilidade. A correta especificação da dosagem é essencial para um bom desempenho e trabalhabilidade. Para se obter uma boa trabalhabilidade é importante a adição de aditivos plastificantes e incorporadores de ar.”.

Gomide et al (2009, p. 276), entende que:

“Os revestimentos são utilizados, primordialmente, para proteger superfícies de pisos e paredes da ação de agentes de degradação, atuantes, na maioria das vezes, de forma conjunta. Existem agentes presentes na atmosfera, especialmente à ação da água, do vento e da radiação solar, além dos associados à variação de temperatura e partículas diversas presentes no ar. Além desses, existem os agentes de degradação relativos ao uso, associados ao desgaste pelo uso normal ou mesmo pelo excesso de uso, além dos procedimentos de manutenção.”.

O adequado dimensionamento das juntas de trabalho, além do uso correto de argamassas poliméricas/colantes e de desempenadeiras, permite evitar patologias como descolamentos. Para os revestimentos cerâmicos externos, cabe destacar, também, que a manutenção nos rejuntas e materiais de preenchimento das juntas são imprescindíveis para evitar infiltrações de água nas fachadas das edificações.

Infiltrações poderão provocar problemas como manchas, perda de aderência, descolamentos, deslocamentos, e fissuras. Os descolamentos de pisos cerâmicos podem estar relacionados à mão-de-obra, à fiscalização deficiente, a equipamentos impróprios, ao desacordo com as recomendações dos fabricantes e de normas ou até mesmo ao uso de materiais inadequados. Problemas na execução das bases, com falta de procedimentos de limpeza, ou formações de fissuras decorrentes de aspectos relacionados a outros sistemas construtivos, como estruturas ou fundações, também podem estar relacionados à falta de aderência (SIQUEIRA, 2009, p. 79).

Conforme Recena (2008, p. 48), uma das características mais importantes das argamassas é a sua capacidade de manter-se aderida ao substrato, seja no assentamento, com a finalidade de unir elementos em alvenarias, ou em revestimentos, mesmo diante de movimentações diferenciadas, choques térmicos, impactos e outras situações. As argamassas de revestimento, classicamente sempre foram constituídas de duas camadas: a mais espessa, colocada sobre o substrato, denominada emboço, e outra de menor espessura, denominada reboco, esta segunda com finalidade de promover o acabamento do sistema através de uma textura mais lisa, usualmente com areia fina (RECENA, 2008, p. 73). Já as argamassas poliméricas são aquelas cujo endurecimento ocorre a partir de uma reação química, polimerização (RECENA, 2008, p. 70).

Assim, Gomide et al (2009, p. 277) entende que:

“Embora as ferramentas diagnósticas forneçam as principais informações da edificação, eventualmente há a necessidade da investigação técnica ou complementações de dados fornecidos por ensaios tecnológicos específicos”.

Segundo Gomide et al (2013, p. 27), é um dito já consagrado no meio técnico pericial que ‘as normas estão para os engenheiros, assim como as leis estão para os advogados’.

Propõem-se, assim, o ensaio normatizado pelo anexo A da NBR 13755/1996, ‘Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização da argamassa colante. Procedimento’, para identificar possível falha no lote de argamassa polimérica/colante tipo ACI na execução de pisos cerâmicos em um condomínio horizontal residencial, tendo em vista que, no Brasil, ainda não foi estabelecido um ensaio normativo que oriente o ensaio para arrancamento de pisos.

2. Ensaio de Arrancamento

Os ensaios de aderência são realizados nas superfícies dos revestimentos onde se deseja conhecer a sua resistência ao arrancamento ou para estimar a sua vida útil em sistemas mais antigos, mesmo que não apresentem quaisquer anomalias aparentes. A determinação da resistência é obtida através de equipamento especializado, constituído de mecanismo de precisão acoplado a dinamômetro para medição do esforço de tração sobre placa metálica fortemente colada com mistura epóxi na peça cerâmica do revestimento ensaiado.

A NBR 13755/1996 impõe que, em superfícies ensaiadas, sejam apuradas no mínimo seis resistências em pontos distintos e que, para a aprovação do revestimento

cerâmico, no mínimo quatro dos seis corpos de prova alcancem resultados de resistência à tração com valores iguais ou superiores a 0,3MPa (300kgf/cm²). Desse modo, os testes à percussão definem as superfícies de ruptura e, assim, pode-se determinar qual a camada responsável pela perda da aderência ou do desempenho no caso da tensão de ruptura ser inferior a 0,3MPa (NAKAMURA, 2010).

Ao analisar as especificações técnicas dos materiais empregados na construção das edificações ensaiadas, constata-se que a argamassa colante ACI utilizada é indicada para áreas internas, em pisos e paredes a base de cimento (reboco ou contrapiso), placas cerâmicas com absorção de água maior ou igual a 3% e placas cerâmicas até 45 cm x 45 cm. Analisando as especificações técnicas da peça cerâmica, constata-se que ela possui dimensões de 45 cm x 45 cm e uma absorção média de 6 à 10%. Desse modo, os materiais empregados possuem condições de serem aplicados em conjunto.

2.1 Resultados

Relativamente às possíveis formas de ruptura, dividimos da seguinte forma: a) Ruptura na interface placa/cerâmica/argamassa colante; b) Ruptura no interior da argamassa colante; c) Ruptura da interface argamassa colante/substrato; d) Ruptura no interior da argamassa do substrato; e) Ruptura na interface substrato/base; f) Ruptura no interior da base; g) Ruptura na interface pastilha/cola e h) Ruptura na interface cola/placa cerâmica.

Tabela 1: Resultados na Residência Térrea

Determinação de Aderência à Tração - NBR 13755/96												
Casa Térrea												
Resultados												
Nº CP	Local do CP	Carga (N)	Tensão (MPa)	Forma de ruptura (%)								Espessura do Revestimento
				(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
1	Quarto Casal	500,00	0,050		20		80				14	
2	Corredor em frente ao banheiro	50,00	0,005				100				17	
3	Sala frente porta de entrada	50,00	0,005	10	35		55				13	
4	Quarto Solteiro	50,00	0,005		100						13	
5	Sala frente porta do pátio	3.000,00	0,300		80		20				13	
6	Cozinha frente a pia	3.500,00	0,350		100						12	

*Placa quadrada Aresta de 10cm² e Área de 100cm². Piso interno.

Fonte: o Autor (2014).

Tabela 2: Resultados na residência de dois pavimentos – piso térreo.

Determinação de Aderência à Tração - NBR 13755/96												
Casa Dois Pavimentos - Piso térreo												
Resultados												
Nº CP	Local do CP	Carga (N)	Tensão (MPa)	Forma de ruptura (%)								Espessura do Revestimento
				(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
1	Piso entrada frente porta principal	50,00	0,005	50	50							17
2	Piso entrada frente janela	1.000,00	0,100				100					16
3	Piso frente escada	1.000,00	0,100				100					19
4	Piso cozinha	50,00	0,005	100								15
5	Piso cozinha frente a pia	1.000,00	0,100	100								15
6	Piso frente a porta dos fundos	50,00	0,005		100							17

*Placa quadrada Aresta de 10cm² e Área de 100cm². Piso interno.

Fonte: o Autor (2014).

Através das duas tabelas geradas a partir dos resultados nos dois imóveis ensaiados, podemos concluir que a argamassa colante atende à resistência de 0,30Mpa do ensaio de arrancamento em duas regiões das seis ensaiadas no piso térreo da residência térrea, e no mínimo 0,10Mpa em três pontos dos seis ensaiados no piso da residência de dois pavimentos. Tais resultados indicam não haver problemas no lote, uma vez que a argamassa não poderia funcionar em local algum se fosse um problema no lote.

A seguir, descrevem-se as ocorrências possíveis de serem observadas no ensaio tecnológico elaborado por este trabalho como o recomendável para determinar as ocorrências e, posteriormente, as correspondentes interpretações.

Parte-se do princípio do valor ser inferior a 0,30Mpa e que venha romper na seguinte superfície:

a) Pastilha x argamassa colante:

- i. Se sair a pastilha inteira e limpa, constata-se problema na argamassa colante;
- ii. Se saírem alguns fiapos (cordões) da argamassa colante na peça cerâmica, constata-se deficiência de aplicação, podendo-se concluir que não haja a resistência necessária face a cerâmica não possuir toda sua superfície de contato com o material colante. Vide fotos 17 e 18 (ANEXO 1).

b) Argamassa colante:

- i. É problema no lote que poderá ser atestado a partir de ensaios em outros pisos do referido condomínio;
- ii. De execução, com excesso de água ou de tempo em aberto superior as duas horas recomendadas na ficha técnica. Vide fotos 1, 2, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 17, 18, 19, 20 21, 22, 23 e 24 (ANEXO 1).

c) Argamassa substrato:

- i. Se sair uma camada muito fina da argamassa de regularização, há indício de baixa resistência superficial desta argamassa. Vide fotos 3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20 e 21 (ANEXO 1).

Os itens a) ii); b ii) e c) i) são os que foram constatados neste trabalho.

Vale ressaltar que consta na ficha técnica da Argamassa Colante utilizada no item 4. Aplicação, subitem quarto:

“ATENÇÃO: Peças maiores que 900cm² (30 cm x 30 cm), ou com empenamento positivo maior que 1mm, aplique argamassa em dupla camada, ou seja, além de aplicar na base, aplique também no verso da placa.” (FABRICANTE A, 2013).

Fato este que, *in-loco*, evidenciou-se não ter sido realizado, tendo em vista a presença apenas dos cordões da argamassa colante seja no piso, ou na peça cerâmica.

3. Considerações Finais

Conclui-se que os descolamentos de pisos cerâmicos, estão relacionados à mão-de-obra, fiscalização, desobediência às recomendações dos fabricantes e das normas. Podem estar relacionados, também, a problemas na execução das bases, onde são aplicados com falta de procedimentos de limpeza.

Ao analisar as especificações técnicas dos materiais empregados na construção das residências ensaiadas, constatou-se que a argamassa colante ACI utilizada é indicada para áreas internas, pisos e paredes à base de cimento (reboco ou contrapiso), placas cerâmicas com absorção de água maior ou igual a 3% e placas cerâmicas até 45 cm x 45 cm. Analisando as especificações técnicas da peça cerâmica, constata-se que o material possui dimensões de 45 cm x 45 cm e que possui uma absorção média de 6 à 10%. Desse modo, os materiais empregados possuem condições de serem aplicados em conjunto.

Com relação aos imóveis ensaiados, pode-se concluir que a argamassa colante atende à resistência de 0,30MPa do ensaio de arrancamento em duas regiões das seis ensaiadas no piso da residência térrea e no mínimo 0,10Mpa em três pontos das seis ensaiadas no piso térreo da residência de dois pavimentos. Estes resultados induzem à não existência de problemas no lote, uma vez que a argamassa não poderia funcionar em local algum se fosse um problema no mesmo.

Desse modo, com base nas especificações técnicas dos fabricantes, ensaio tecnológico realizado *in-loco*, vistoria no local, os pisos cerâmicos não foram bem assentados, seja por um ou mais dos seguintes itens, (i) falta de procedimentos de limpeza; (ii) inadequado esmagamento dos cordões de assentamento, eis que não homogeneizados nas peças cerâmicas; (iii) excesso de água na mistura para aplicação das argamassas; (iv) tempo superior em aberto de duas horas com provável adição de água; (v) não execução de camada dupla conforme orienta o fabricante, aplicando na peça cerâmica e no piso, caracterizando-se, assim, falhas de execução, situação que evidencia a causa do deslocamento parcial nos pavimentos térreos; e (vi) a referida argamassa colante não indica em sua ficha técnica aplicação direta em laje de concreto, caracterizando-se, pois, falhas de execução, situação que evidencia a causa do deslocamento integral nas residências de dois pavimentos

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13755. Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização da argamassa colante. Procedimento. . In: ABNT, *NBR 13755. Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização da argamassa colante. Procedimento.* . São Paulo, 1996.

DEUTSCH, S. F. Perícias de Engenharia - A apuração dos Fatos. In: S. F. Deutsch, *Perícias de Engenharia - A apuração dos Fatos.* São Paulo: Leud, 2013.

GOMIDE, T. L., Neto, J. C., & Gullo, A. M. Engenharia Diagnóstica em Edificações. In: T. L. Gomide, J. C. Neto, & M. A. Gullo, *Engenharia Diagnóstica em Edificações.* São Paulo: Pini, 2009

_____. Normas Técnicas para Engenharia Diagnóstica em Edificações. In: T. L. Gomide, J. C. Neto, & A. M. Gullo, *Normas Técnicas para Engenharia Diagnóstica em Edificações.* São Paulo: Pini, 2013.

NAKAMURA, J. *Revista Técnica.* 2010. Acesso em 02 de novembro de 2014, disponível em Revista Técnica: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/159/teste-padrao-ensaio-de-aderencia-de-revestimentos-de-argamassa-287754-1.aspx>

RECENA, F. A. Conhecendo Argamassa. In: F. A. Recena, *Conhecendo Argamassa.* Porto Alegre: Edipucrs, 2008.

SIQUEIRA, A. P. *Inspeção Predial.* São Paulo: Leud, 2009.

Anexo 1 – Documentação Fotográfica dos pontos ensaiados.



Foto 1: Amostra 1.



Foto 2: Amostra 1, após ensaio.



Foto 3: Amostra 2.



Foto 4: Amostra 2, após ensaio.



Foto 5: Amostra 3.



Foto 6: Amostra 3, após ensaio.



Foto 7: Amostra 4.



Foto 8: Amostra 4, após ensaio.



Foto 9: Amostra 5.



Foto 10: Amostra 5, após ensaio.



Foto 11: Amostra 6.



Foto 12: Amostra 6, após ensaio.



Foto 13: Amostra 1.



Foto 14: Amostra 1, após ensaio.



Foto 15: Amostra 2.



Foto 16: Amostra 2, após ensaio.

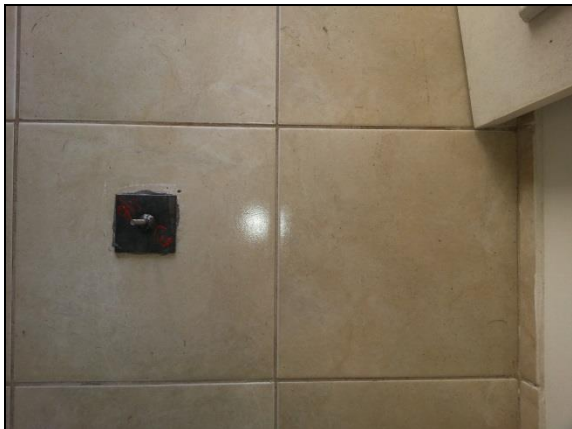


Foto 17: Amostra 3.



Foto 18: Amostra 3, após ensaio.



Foto 19: Amostra 4.

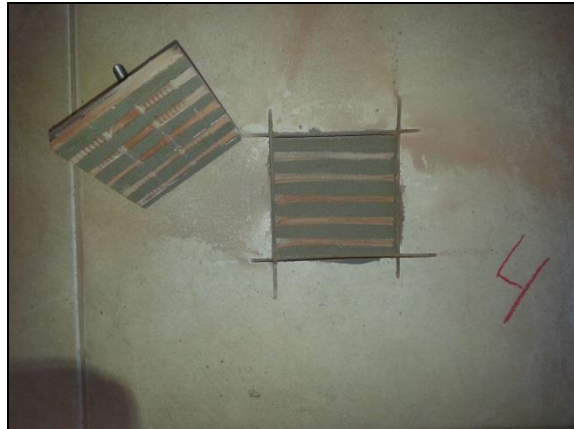


Foto 20: Amostra 4, após ensaio.



Foto 21: Amostra 5.



Foto 22: Amostra 5, após ensaio.



Foto 23: Amostra 6.



Foto 24: Amostra 6, após ensaio.