

## **AVALIAÇÃO DA ADERÊNCIA DE ARGAMASSAS COLANTES PARA A TÉCNICA “PISO SOBRE PISO”**

**Daniel Cupertino<sup>(1)</sup>; Elianne Auxiliadora Moreira Borges<sup>(1)</sup>; Ninfa Regina de Melo Canedo<sup>(1)</sup>; Helena Carasek<sup>(1)</sup>**

(1) Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Civil, Programa de Pós Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil, e-mail: cupertino.daniel@gmail.com; [auximor@yahoo.com.br](mailto:auximor@yahoo.com.br); [canedoninfa@gmail.com](mailto:canedoninfa@gmail.com); [hcarasek@gmail.com](mailto:hcarasek@gmail.com);

### **Resumo**

*A busca por novas formas de execução de serviços, cada vez mais industrializadas, se tornou uma constante na construção civil. Nesse contexto a utilização de argamassas industrializadas do tipo “piso sobre piso” se destaca devido ao ganho de produtividade e de tempo, além da redução de resíduos gerados em uma reforma. Este trabalho apresenta uma avaliação experimental desenvolvida com o objetivo de validar o desempenho de duas argamassas industrializadas: uma de aplicação convencional e a outra de aplicação rolada, destinadas ao assentamento de piso novo sobre piso antigo, bem como verificar a influência do preparo do substrato no desempenho da resistência de aderência do sistema. As variáveis experimentais utilizadas foram: dois tipos de argamassas industrializadas diferenciadas pela forma de aplicação; dois preparos do substrato e duas idades de ensaio. Nos testes realizados no 3º dia e no 28º dia de idade avaliou-se a resistência de aderência à tração, de acordo com uma adaptação da norma ABNT NBR 14084:2004. Juntamente com os valores de resistência de aderência os tipos de ruptura também foram analisados e comparados com a literatura. Os resultados obtidos em ensaio superaram os valores mínimos exigidos por norma e evidenciam que as argamassas colantes industrializadas do tipo piso sobre piso são alternativas eficientes na aplicação de novas placas cerâmicas sobre pisos antigos.*

**Palavras-chave:** Argamassa colante, Piso cerâmico, Resistência de aderência.

### **Abstract**

*The search for new ways of delivering services, increasingly industrialized, it became a constant in the construction industry. In this context the use of mortars industrial type floor on floor stands out due to increases in productivity, time and waste reduction. This work presents an experimental evaluation developed with the objective of validate the performance of two industrial mortars conventional and rolled application for the implementation of new floor over old flooring, and to verify the influence of substrate preparation on the performance of bond strength of the system. The experimental variables used were two different types of industrial mortars for the application form, two preparations of the substrate and two ages of testing. The tests were done on day 3 and 28 days of age were evaluated resistance traction adherence under an adaptation of the ABNT NBR 14084:2004. The results obtained in the test values exceed the de minimis required by rule and evidence the industrialized mortar-type floor on the floor are efficient alternatives in the application over old floor.*

**Keywords:** Mortar adhesive, Floor tile, Resistance strength.

## **1. INTRODUÇÃO**

A busca pela agilidade, facilidade de mão-de-obra, diminuição de custos, sustentabilidade e praticidade na construção civil, tem demandado estudos de novos materiais. A argamassa piso sobre piso é uma alternativa à necessidade de evitar a geração de entulhos e poeira, além dos ganhos na rapidez do serviço com a secagem rápida da argamassa. As argamassas colantes para a aplicação de pisos especiais são elaboradas com a adição de polímeros. Estas apresentam boas propriedades no estado fresco, tais como aumento na incorporação de ar resultando na melhora da trabalhabilidade e capacidade de retenção de água, favorecida pela formação de filme ou membrana polimérica que restringe a perda de água por evaporação para o ambiente e por absorção pelo substrato, aumentando o tempo de hidratação do cimento (ALMEIDA; SICHIERI, 2006).

Em um estudo, Almeida e Sichieri (2006), apresentam algumas propriedades de argamassa com adições de polímero e sílica ativa para a fixação de porcelanato, contribuindo para solucionar os problemas encontrados quanto à falta de aderência. Segundo estes autores, a adição combinada de polímero e sílica ativa às argamassas resulta em excelentes propriedades, ideais para reparos e revestimentos que exigem elevado desempenho, o que viabiliza seu estudo visando à fixação de porcelanato, independentemente do substrato aplicado, podendo ser esse um contrapiso, ou até mesmo um piso antigo.

Diversos são os trabalhos científicos nacionais que estudam as características e propriedades das argamassas colantes, como, por exemplo: Póvoas (1999); Silva (2001); Silva (2003); Costa (2006), Póvoas (2006). No entanto, não são conhecidos trabalhos que avaliaram as argamassas colantes destinadas à aplicação de pisos novos sobre pisos antigos. Ademais, não existe ainda normalização brasileira de especificação para tais produtos. Por esta razão, fazem-se necessários estudos experimentais para avaliação deste novo sistema e, neste sentido, o presente trabalho visa contribuir com estudos iniciais neste tema.

### **3. OBJETIVO**

Este trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho de duas argamassas industrializadas: uma de aplicação convencional e a outra de aplicação rolada, destinadas à aplicação de piso novo sobre piso antigo, bem como verificar a influência do preparo do substrato na resistência de aderência do sistema.

### **4. METODOLOGIA**

Para avaliação do desempenho quanto à aderência de um sistema piso sobre piso foi desenvolvida uma pesquisa experimental em laboratório. As variáveis experimentais utilizadas nesta pesquisa foram: a) 2 tipos de argamassas industrializadas diferenciadas pela forma de aplicação (aplicada com desempenadeira – aplicação convencional e aplicada com rolo de textura; b) 2 tipos de preparo do substrato (limpo com ácido e apicoado); c) 2 idades de avaliação da argamassa colante (3 dias e 28 dias).

Todo o experimento foi realizado no laboratório de solos da PUC-GO e monitorado por técnicos laboratoristas. Foram aferidas as condições ambientais do laboratório cuja temperatura média foi de 26,9° e umidade relativa de ar foi de 51%.

Primeiramente foram preparadas as bases a serem fixados os ensaios. Para isso foram utilizados substratos padrão em concreto, onde foram fixadas as peças simulando o piso antigo. Essas peças foram placas de grés retiradas de pisos verdadeiros de aproximadamente 15 anos de uso. As placas foram retiradas de uma edificação e preparadas para o ensaio de duas formas: parte foi limpa e parte apicoado. Em virtude das peças estarem em uso, não foi possível a retirada das peças por inteiro, tendo sido empregados pedaços das placas. Para o

tratamento de limpeza com ácido foi empregado um produto comercial (Fermalimp Cerâmica) composto por éter poliglicólico de álcool graxo, óxido de propileno e etileno polimerizados e acidulantes. O apicoamento foi realizado logo após a retirada das placas de grés e com o auxílio de uma serra mármore foram feitas nervuras ao longo das peças retirando o esmalte das peças.

Conforme pode ser visto na Figura 1, as peças foram coladas no substrato padrão com cola plástica do tipo universal e armazenadas até o momento da aplicação das argamassas propostas. A aplicação das placas novas (Figura 2) ocorreu três dias após a colagem do grés à base e em um só dia. As placas novas, aplicadas sobre as antigas de grés, foram peças cerâmicas de porcelanato de 60 cm x 60 cm, com espessura de 10 mm e absorção de água inferior a 0,5%. A peça foi cortada e transformada em corpos de prova com 5 cm x 5 cm, de acordo com o especificado na norma ABNT NBR 14084: 2004.

Foram usadas duas argamassas colantes comerciais para teste, uma argamassa piso sobre piso convencional (aplicada com desempenadeira denteada) e uma argamassa piso sobre piso rolada, cujas características e especificações são descritas no Quadro 1.

Quadro 1: Composição e especificações das argamassas piso sobre piso informadas pelo fabricante

	<b>Argamassa A – aplicação com desempenadeira</b>	<b>Argamassa B – aplicação com rolo</b>
Composição	Cimento branco estrutural, areia quartzosa, aditivos especiais e polímeros.	Cimento branco estrutural, areia quartzosa, aditivos especiais, agregados leves, polímeros.
Densidade aparente	1,4 g/cm <sup>3</sup>	0,95 g/m <sup>3</sup>
Aderência especificada	Cura normal = 0,9 MPa, Cura submersa em água = 0,6 MPa	Cura normal = 1,9 MPa, Cura submersa em água = 1,15 MPa, Cura em estufa = 1,6 MPa.
Tempo em aberto	≥ 10 minutos	≥ 20 minutos
Marca/tipo	Quartzolit - Piso sobre Piso Interno	Quartzolit - Porcelanato Espessura Fina

As argamassas foram preparadas dentro das especificações do fabricante aplicadas da seguinte forma: para o piso preparado com o ácido, o grés foi limpo com estopa umedecida com o ácido sem diluente, em seguida a superfície foi limpa com pano seco e aplicada os dois tipos de argamassa. Para o piso apicoado, o preparo do mesmo foi feito antes da colagem da peça à base, portanto, no momento da aplicação da argamassa o piso foi apenas limpo com pano seco. Para aplicação da argamassa rolada foi usado um rolo de textura médio e para a argamassa convencional foi usado uma desempenadeira denteada.

Assim, foram testadas, quanto à aderência, 4 situações: *Ensaio 1* - argamassa piso sobre piso rolada em piso limpo com ácido; *Ensaio 2* - argamassa piso sobre piso convencional em piso limpo com ácido; *Ensaio 3* - argamassa piso sobre piso rolada em piso apicoado; *Ensaio 4* - argamassa piso sobre piso convencional em piso apicoado.



Figura 1 – Placas de grês colado no substrato padrão



Figura 2 – Argamassa sobre o piso grês antigo

Cada ensaio para a verificação da aderência foi composto por 10 corpos de prova, e foram realizados em duas idades, a primeira com 3 dias e a segunda aos 28 dias após a aplicação com a argamassa colante.

As peças foram limpas em seu tardo e coladas obedecendo à distância mínima de 2 cm entre uma e outra, conforme apresentado na Figura 3. No dia seguinte foi realizada a colagem das pastilhas metálicas para a realização do ensaio de arrancamento. Na Figura 4 a seguir são apresentadas as pastilhas metálicas coladas com cola de Cianocrilato, prontas para o ensaio.



Figura 3 – Peças de porcelanato coladas



Figura 4 – Peças metálicas coladas

O ensaio de aderência foi realizado conforme prescrito na ABNT NBR 14084:2004 e o aparelho utilizado para o ensaio de aderência foi o Mano Piccolo Type DM, Dyna Proceq Haftprufer Pull off Teather Z16. Para cada peça ensaiada foi anotado o valor de resistência de aderência encontrado no momento da ruptura, o tipo de ruptura (coesiva ou adesiva) e qual a proporção entre a superfície descolada, sendo todas as etapas devidamente fotografadas e documentadas. A Figura 5 ilustra os tipos de rupturas encontrados nos ensaios.



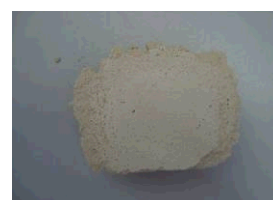
A



B



C



D

Figura 5 – Tipos de ruptura: A) Ruptura na cola; B) Ruptura na interface argamassa porcelanato; C) Ruptura na interface argamassa piso antigo; D) Ruptura na interface argamassa piso antigo

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se, quanto aos valores médios que para todas as situações analisadas os resultados de resistência de aderência foram superiores ao valor de 0,3 MPa conforme pode ser observado na Figura 6. Foi observado que apenas a argamassa aplicada de forma convencional na superfície apicoada não apresentou ganho de resistência de aderência do 3º dia para o 28º dia, resultado esse proporcionado por falha na colagem de algumas pastilhas metálicas do ensaio; todos os outros ensaios apontaram um ganho de resistência ao longo do tempo. A argamassa aplicada de forma convencional (desempenadeira) em superfície limpa obteve um ganho de resistência de 69%, enquanto que as argamassas aplicadas com rolo em superfície limpa e em superfície apicoada obtiveram um ganho de resistência de 56% e 28%, respectivamente, de 3 para 28 dias.

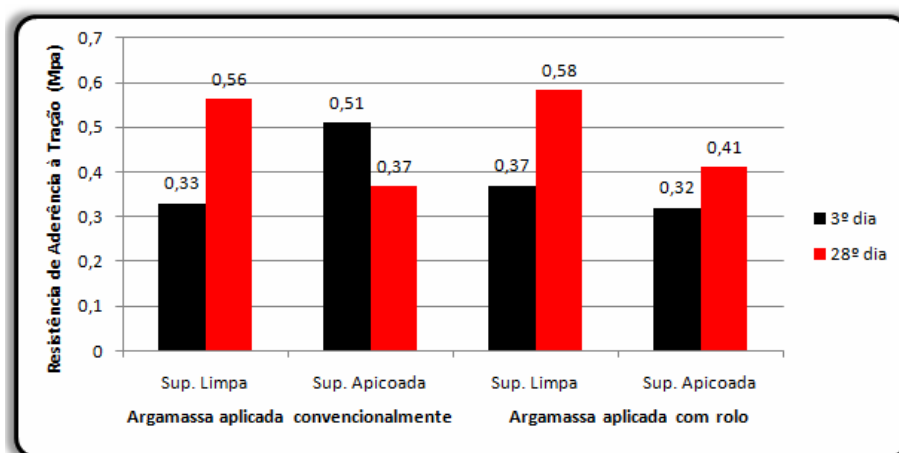


Figura 6 – Resistência de aderência média das argamassas

Constatou-se que todas as argamassas testadas proporcionam uma resistência nas primeiras idades satisfatória, acima de 0,30 MPa, isto permite a liberação ao tráfego nas primeiras idades após a aplicação, conforme especificação do fabricante. Em relação aos tipos de ruptura foram observados nos resultados que a maior incidência de ruptura foi na interface argamassa/piso antigo com cerca de 43% das rupturas, seguida na interface argamassa/porcelanato com cerca de 34%, sendo em ambos os casos rupturas predominantemente adesivas, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Porcentagem dos tipos de ruptura

Aplicação	Desempenadeira				Rolo			
Tratamento Superficial	Limpeza		Apicoamento		Limpeza		Apicoamento	
Tipos de Ruptura	3º dia	28º dia	3º dia	28º dia	3º dia	28º dia	3º dia	28º dia
Piso antigo	0%	0%	3%	2%	0%	0%	0%	13%
Argamassa/Piso antigo	27%	70%	70%	29%	51%	86%	0%	15%
Argamassa	8%	4%	6%	3%	7%	5%	3%	8%
Argamassa/Porcelanato	55%	27%	21%	8%	13%	0%	86%	65%
Porcelanato	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Falha - colagem da peça metálica	10%	0%	0%	60%	30%	10%	11%	0%

Para melhor visualização da localização das interfaces de ruptura, foi proposta uma forma de representação gráfica e ilustrativa, conforme Figura 7, onde é possível observar o

comportamento das interfaces de ruptura dos corpos de prova ensaiado em um dos casos realizados.

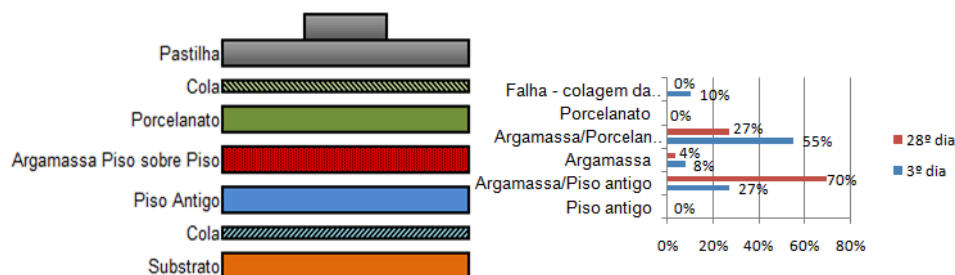


Figura 7 – Incidência de ruptura nas interfaces da argamassa aplicada de forma convencional na superfície limpa em diferentes idades

Em relação aos tipos de ruptura apresentados observou-se que a maior incidência ocorreu nas interfaces argamassa/piso antigo e argamassa/porcelanato, rupturas adesivas e de grande importância, pois segundo Carasek (2010) são nessas interfaces que existe maior potencial para patologias. Referente ao tipo de tratamento observou-se uma tendência de um melhor resultado de aderência quando o piso antigo é limpo com ácido e não apicoado. Já com relação ao tipo de argamassa empregado, de aplicação com desempenadeira e de aplicação com rolo, não se observou nenhuma tendência clara de uma ser melhor do que a outra e ambas resultaram em desempenhos adequados.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos experimentos realizados foi possível comprovar a eficiência das duas argamassas de revestimento piso sobre piso testadas. As resistências de aderência médias obtidas para ambas às argamassas ensaiadas, independentemente das idades dos ensaios e dos tratamentos do piso antigo, foram sempre superiores ao valor mínimo exigido (0,3 MPa).

Quanto ao tipo de tratamento, apesar dos dois tipos testados apresentarem bons resultados, observou-se uma tendência de um melhor resultado de aderência quando o piso antigo é limpo com ácido e não apicoado. Quanto à idade do ensaio, observou-se que os valores obtidos aos 3 dias foram acima de 0,30 MPa. Este resultado respalda a recomendação do fabricante de liberação do tráfego sobre o piso novo pouco tempo após o assentamento. Desta forma constatou-se que as argamassas piso sobre piso, são sim uma alternativa para a execução de revestimentos cerâmicos novos aplicados diretamente sobre os antigos.

## REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14084**: Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Determinação da resistência de aderência à tração. Rio de Janeiro, 2004.
- ALMEIDA, A.E.F.S.; SICHIERI, E.P. Propriedades microestruturais de argamassas de cimento Portland com adições minerais e poliméricas utilizadas na fixação de porcelanato. *Cerâmica*, 52, 174-179, 2006.
- CARASEK, H. Argamassas. In: Isaia, G.C. (ed.). **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais**. São Paulo: IBRACON, 2010. p. 892-944.
- [COSTA, M.R.M.M.](#) **Análise comparativa de argamassas colantes de mercado através de parâmetros reológicos**. São Paulo, 2006. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- PÓVOAS, Y.V. **Tempo em aberto da argamassa colante: método de medida e influência dos aditivos HEC e resina PVAc**. São Paulo, 1999. p.156. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PÓVOAS, Y.V. **Avaliação da Formação de Película na Argamassa Colante e sua Influência na Adesão**. São Paulo, 2005. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

SILVA, D.A. **Efeitos dos polímeros HEC e EVA na microestrutura de pastas de cimento Portland**. 2001. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

[SILVA, C.O.](#) **Análise crítica dos requisitos e critérios de qualidade da argamassa colante**. São Paulo, 2003. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

## **AGRADECIMENTOS**

À CAPES pelo apoio financeiro apoiando o desenvolvimento de pesquisas por meio da bolsa de Mestrado, à Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC pelo auxílio na execução dos ensaios e a disponibilidade do laboratório de solos e à Quartzolit pelo fornecimento das argamassas colantes utilizadas.