

ANÁLISE DAS PRINCIPAIS MARCAS DE ARGAMASSAS POLIMÉRICAS
FLEXÍVEIS IMPERMEABILIZANTES DISPONÍVEIS NA REGIÃO DA GRANDE
SÃO PAULO

ANALYSIS OF THE MAIN BRANDS OF FLEXIBLE WATERPROOFING POLYMERIC
MORTARS AVAILABLE IN THE SÃO PAULO REGION

MARTINS, E. F.¹, SILVA, J. C. O.¹, FERREIRA, J. S.¹,
SILVA, T. L.¹, CAMPOS, J. M.¹

¹ Faculdade Estácio Euro-Panamericana de Humanidades
e Tecnologias – ESTÁCIO EUROSPAN - SP
julyenne.mc@gmail.com

Resumo

É fato que a impermeabilização de uma estrutura utilizando um produto correto e em concordância com as normas regulamentadoras tende a garantir uma vida útil duradoura contra intempéries e agentes causadores patológicos, mas nem todas as marcas estão de acordo com as normas nos principais testes que caracterizam um impermeabilizante flexível. A finalidade deste trabalho foi testar as principais marcas de argamassas poliméricas disponíveis no varejo da grande São Paulo, avaliando sua performance e aplicabilidade. Para isso verificou-se a conformidade dos produtos de acordo com os requisitos estabelecidos por normas técnicas, como a NBR 11905:2015, 15885:2010 e 9575:2010, que discorrem a respeito das propriedades físicas de materiais impermeabilizantes. Foram avaliadas cinco marcas de argamassas poliméricas flexíveis das principais marcas do varejo em São Paulo, identificadas como A, B, C, D e E. As amostras foram submetidas a três ensaios com base nas normas técnicas: absorção de água, aderência a tração e ruptura no alongamento. No teste de absorção de água, todas as marcas se apresentaram dentro da especificação da NBR 15885:2010, porém, as marcas A, B, C e D foram reprovadas em pelo menos um dos demais ensaios. Somente a marca E apresentou bom desempenho nas três características testadas, superando o estabelecido em norma. Concluiu-se que a maior parte das marcas de argamassas poliméricas avaliadas não atenderam aos principais requisitos esperados para trazer soluções em impermeabilização aos seus clientes.

Palavras-Chave: Impermeabilizantes; Teste de Aderência; Teste de Alongamento; Teste de Absorção de Água.

Abstract

It is a fact that the waterproofing of a structure using a product that is both adequate and in accordance with regulatory standards tends to guarantee a long life against weather and pathological agents, but not all brands are in accordance with the standards in the main tests that characterize a flexible waterproofing. The aim of this work was to test the main brands of polymeric mortars available in the retail market in greater São Paulo, evaluating their performance and applicability. For this purpose, the conformity of the products was verified according to the requirements established by technical standards such as NBR 11905: 2015, 15885: 2010 and 9575: 2010, which discuss the physical properties of waterproofing materials. Five brands of flexible polymeric mortars from the main retail brands in São Paulo were evaluated, being identified as A, B, C, D and E. The samples were subjected to three tests based on the technical standards: water absorption, adherence to

traction and rupture in stretching. In the water absorption test, all brands were within the specification of NBR 15885: 2010, however, brands A, B, C and D failed in at least one of the other tests. Only the E brand performed well in the three characteristics tested, surpassing the established standard. It was concluded that most of the brands of polymeric mortars evaluated did not meet the main requirements expected to bring waterproofing solutions to their customers.

Keywords: *Waterproofing; Adherence Test; Rupture Test; Water Absorption Test.*

Introdução

Desde a antiguidade é observada a preocupação com a impermeabilização em obras, refletida na busca por misturas com óleos e outros materiais disponíveis para obtenção de um agente capaz de vedar as estruturas (EGGERS, 2018). Por muitos anos, ao redor do mundo, isso foi exemplificado pela utilização de óleo de baleia na mistura de argamassas para assentamento e revestimento de estruturas (HUSSEIN, 2013). No Brasil, as primeiras aplicações de sistemas impermeabilizantes ocorreram no período da colonização nos fortes construídos pelos portugueses em contato com o mar, sendo seguida, no século XIX pelo uso de sistemas metálicos de impermeabilização com chapas de cobre (POZZOLI, 1991).

Hoje, tecnologias avançadas e produtos químicos mais acessíveis às indústrias fomentam o desenvolvimento de diversas opções com propriedades aplicáveis a diferentes situações e locais de obra. Todo esse interesse e investimento se deve ao fato de que, na construção civil, a impermeabilização é uma das etapas mais

importantes do projeto, uma vez que são empregados nas diversas partes da obra que estão sujeitas a intempéries (SOUZA, 2008). Se aplicada adequadamente, a impermeabilização tem o objetivo de proteger a construção de inúmeras patologias decorrentes das infiltrações da água e outros materiais agressivos que danificam a edificação (RIGHI, 2009). Esses benefícios decorrem da formação de uma barreira contra a umidade protegendo a construção da ação deteriorante da água ao prevenir infiltrações, além de proteger desde as vigas, baldrame até as lajes de cobertura e fachadas contra patologias. Assim, sua principal finalidade é impedir a penetração de fluidos, vapores e umidade, fatores que prejudicam e afetam a salubridade das edificações (SOARES, 2014).

Existem diversos causadores das patologias nas edificações, como interferências ambientais climáticas e biológicas, fenômenos naturais e ações do homem (OLIVEIRA, 2013). A água, ou umidade, é um dos maiores causadores de patologias diretas ou indiretas e, até mesmo

no seu estado sólido ou gasoso, pode ser enquadrada como um agente de degradação ou um condutor para outros agentes causadores patológicos (QUERUZ, 2007). Com a presença de umidade na armadura do concreto, gera-se um fenômeno de natureza eletroquímica formando óxido de ferro hidratado, conhecido como corrosão, e desta forma a armadura estufa gerando trincas no concreto e redução da resistência da edificação (RIGHI, 2009). As variações térmicas e climáticas também provocam dilatação nas estruturas de concreto devido aos seus componentes, gerando assim tensões que podem resultar em trincas no elemento (HUSSEIN, 2013).

Apesar de não ser a única causa de patologias em construções, a umidade pode ser observada em grande parte destas, sendo o fator principal no estabelecimento de eflorescências, ferrugens, mofo, bolores, descolamento de rebocos e pinturas e, no caso extremo, de ruptura em estruturas (VERÇOZA, 1991). A eflorescência ocorre quando há sais solúveis presentes em paredes e fissuras, tijolos, argamassa de cimento como também em areia, que entra em contato com a água. Os cristais de sal úmidos formados se alojam na extremidade da superfície do material ou da mistura até o ponto em que a água seca, ficando apenas os sais, que caracteriza, então, a

eflorescência. Os sais que causam as eflorescências também podem estar na atmosfera e acarretam a mesma ao se depositarem na superfície úmida (VERÇOZA, 1983). Já o empolamento do revestimento de argamassa é identificado pelo descolamento entre o reboco e a camada inferior (emboço ou substrato), criando bolhas que avançam gradativamente, fenômeno similarmente provocado pelas ações expansivas de elementos presentes na argamassa (CINCOTTO, 1988). Este evento pode ocorrer adjunto à hidratação lenta de óxido de magnésio, presente na cal, que não tenha sido devidamente eliminado (CARASEK & CASCUDO, 2015).

Visando evitar esses tipos de alterações e patologias é indicada a impermeabilização. Normalmente, impermeabilizantes são aplicáveis a áreas mais suscetíveis a movimentação como estruturas hidráulicas, lajes de coberturas e áreas molhadas, também sendo indicados para impermeabilização de reservatórios, tanques, piscinas, solos e cortinas com ou sem lençol freático, paredes internas e externas, pisos frios e em revestimento protetor impermeável (FERREIRA, 2012). Em alguns casos também podem ser utilizadas como camada de base impermeável, nos sistemas de pintura imobiliária de paredes externas (DENVER, 2020).

Chamam-se argamassas a união de um ou mais ligantes (orgânicos ou inorgânicos) com agregados finos e água, e eventualmente adições e/ou adjuvantes (PAVA, 2017). Segundo o Instituto Brasileiro de Impermeabilização (IBI - 2018), as argamassas são compostas por pó, cimento, cargas inertes (areias finas) e aditivos plastificantes e espessantes, componentes que atribuem propriedades importantes como a obtenção da consistência adequada no estado fresco para aplicação. De modo mais específico, a argamassa impermeabilizante trata-se de uma argamassa de cimento modificada com polímeros, bicomponente, à base de cimento, agregados minerais inertes, polímeros acrílicos e aditivos (VIAPOL, 2020).

A Argamassa Polimérica resiste a pressões positivas e negativas e permite de maneira satisfatória pequenas movimentações das estruturas (SAYEGH, 2001). Neste caso, a impermeabilização decorre da formação de um filme de polímeros que impede a passagem da água e da granulometria fechada dos agregados contidos na porção cimentícia. Assim, é possível colmatar, selar e vedar materiais porosos, falhas de materiais que podem ser oriundas dos movimentos estruturais ou erros e aplicação inadequada na execução do projeto (CUNHA e CUNHA, 1997 apud

CRUZ, 2003). Entre as suas principais características, destacam-se a resistência a pressões hidrostáticas positivas, fácil aplicação, não alteração da potabilidade da água, formação de uma barreira contra sulfatos e cloretos, uniformização e selagem do substrato e redução do consumo de tinta de pinturas externas (VIAPOL, 2020).

Outra opção são as Argamassas Poliméricas Flexíveis, bicomponentes que possuem em sua formulação polímeros acrílicos, permitindo assim sua aplicação em áreas de maior movimentação (MC-BAUCHEMIE, 2017). Segundo a ABNT NBR 9.575:2010, a impermeabilização flexível é o conjunto de materiais ou produtos que apresentam características de flexibilidade compatíveis e aplicáveis às partes construtivas sujeitas à movimentação do elemento construtivo, alguns produtos disponíveis no mercado possuem um reforço com fibras em sua formulação, o que garante uma flexibilidade ainda maior para os tipos de estruturas mais suscetíveis a deformações.

Ainda podem ser citadas as Membranas de Polímero Modificadas com Cimento, um sistema formado à base de resinas termoplásticas e cimento aditivado que forma um produto flexível, indicado para impermeabilização de torres e reservatórios de água potável, elevados ou apoiados em estrutura de concreto armado

(VIAPOL, 2020). Ainda segundo este autor, estas também pode ter adições de fibras de polipropileno que aumentam sua flexibilidade. Por outro lado, a resistência a pressões hidrostáticas positivas destaca-se entre as principais características das Membranas de Polímero Modificadas com Cimento (DENVER, 2020).

Em função destas características e benefícios, vem sendo observado o crescimento e destaque da importância desta aplicação, com o aumento da concorrência entre fabricantes tornando o produto comercialmente mais vantajoso e acessível, com o crescimento do uso de soluções impermeabilizantes nas construções de pequeno porte, seja considerando as vendas no varejo ou a aquisição pelo consumidor final (SOARES, 2014). Apesar disso, um dos principais desafios da difusão do uso de impermeabilizantes no Brasil é o pouco conhecimento da maior parte dos profissionais e consumidores a respeito das propriedades destes produtos, assim como sobre o que define sua aplicabilidade para atingir o desempenho esperado de acordo com as normas aplicáveis a cada tipo e fase da obra (RIGHI, 2009).

Visando garantir o melhor resultado quanto à impermeabilização deste tipo de estrutura, após anos de estudos por especialistas da área, em 1975 foi criado o

Instituto Brasileiro de Impermeabilização (IBI), que é fundamental, juntamente com a ABNT, para normatizações técnicas nos sistemas de impermeabilização disponíveis hoje no Brasil. O setor hoje detém grandes fabricantes, construtoras, engenheiros e arquitetos (IBI, 2015). Apesar disso, os produtos disponíveis no mercado nacional ainda apresentam considerável variação em termos de qualidade e adequação às normas.

Objetivos

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi testar o desempenho de cinco das principais marcas de argamassas poliméricas impermeabilizantes flexíveis presentes no varejo paulista, com o objetivo de avaliá-las de acordo com os requisitos da: (1) NBR 9.575:2010 Impermeabilização - Seleção e projeto, (2) NBR 11.905:2015 - Argamassa Polimérica Industrializada para impermeabilização e (3) NBR 15.885:2010 - Membrana de Polímero Acrílico com ou sem cimento para impermeabilização. Assim, esse estudo teve como objetivo analisar e comparar as principais marcas disponíveis no varejo quanto as suas propriedades de aderência, alongamento e absorção de água, comparando-as quanto às normas regulamentadoras e, por fim, determinando se, no geral, os produtos disponíveis se

adequam ou não aos requisitos.

Material e Métodos

A seleção dos testes foi realizada

com base nos parâmetros descritos pelas normas da ABNT NBR 9.575: 2010, NBR 11.905: 2015 e 15.885: 2010 para argamassas poliméricas e membranas de polímero acrílico, com ou sem cimento (Tab. 1).

Tabela 1 – Normas da ABNT para regulamentação de argamassas poliméricas e membranas de polímero acrílico com ou se cimento. Adaptado de ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Norma	Escopo	Data de Publicação
ABNT NBR 9.575: 2010 Impermeabilização - Seleção e Projeto	Estabelece exigências e recomendações relativas à seleção e projeto de impermeabilização, para que sejam atendidos os requisitos mínimos de proteção da construção contra a passagem de fluídos, bem como os requisitos de salubridade, segurança e conforto do usuário, de forma a ser garantida a estanqueidade das partes construtivas que a requeiram.	17/09/10
ABNT NBR 11.905:2015 Argamassa Polimérica Industrializada para Impermeabilização	Especifica os requisitos mínimos exigíveis para argamassas poliméricas industrializadas para impermeabilização sobre sistemas construtivos não sujeitos a fissuras dinâmicas, submetidas a ação de água de percolação, sob pressão negativa e sob pressão positiva. A argamassa polimérica, objetivo desta norma é estanque a passagem de água, mas não é estanque a passagem de vapor d'água.	05/11/15
ABNT NBR 15.885: 2010 Membrana de Polímero Acrílico com ou sem Cimento para Impermeabilização	Especifica os requisitos mínimos exigíveis para a Membrana de Polímero Acrílicos com ou sem Cimento, fornecida industrializada e pronta para uso, destinada a impermeabilizar estruturas em contato constante ou eventual com a água.	07/10/10

Os principais ensaios foram realizados de acordo com as normas NBR 11.905:2015 e NBR 15.885:2010 que especifica a metodologia e requisitos mínimos para polímeros acrílicos com ou sem cimento, industrializados e prontos para uso. Para realização dos testes foram utilizadas cinco marcas de argamassas poliméricas flexíveis, das principais marcas do mercado varejo em São Paulo,

identificadas por meio de distintas letras (A, B, C, D e E). As amostras foram preparadas e submetidas aos testes de acordo com o indicado na Tabela 2.

Preparação do produto

Os testes foram executados em laboratório com temperatura ambiente e umidade relativa do ar controlada e verifica-

Tabela 2 – Metodologia de trabalho para avaliação de argamassas poliméricas impermeabilizantes segundo a NBR 15.885: 2010 e a NBR 11.905: 2015.

Ensaio	Descrição
Resistência de ruptura à tração no alongamento	Preparação do produto segundo as recomendações do fabricante, moldagem de três corpos de prova de amostras e, após secagem de 28 dias, medição do alongamento em equipamento universal de ensaios.
Aderência	Preparação do produto segundo as recomendações do fabricante, aplicação em substratos padrão e, após secagem de 28 dias, realização do teste de aderência com Dinamômetro.
Absorção de água	Preparação do produto segundo as recomendações do fabricante, seguido de corte de três amostras com 10x2cm (película formada a partir da aplicação sobre um filme plástico), imersão de cerca de 1% do comprimento em um recipiente com água por 24h. Medição da absorção de água por capilaridade e cálculo do percentual de absorção.

da por meio de termo-higrômetro.

A preparação das amostras foi realizada segundo as recomendações dos fabricantes, estimando-se um consumo médio de 3 kg/m². Tratando-se de um produto bicomponente realizou-se a adição do componente (A) ao (B) e com o uso de um misturador mecânico, homogeneizou-se o conteúdo por cerca de três minutos em um recipiente plástico até a formação de uma pasta. Os instrumentos utilizados na etapa de preparação e mistura foram um misturador mecânico, uma trincha, espátula e trolha.

Procedimentos de Análise

Teste de absorção

Os corpos de prova padrão foram moldados para formação de uma película a partir da aplicação sobre um filme plástico, e submetidos a sete dias de cura normal (Fig. 1).

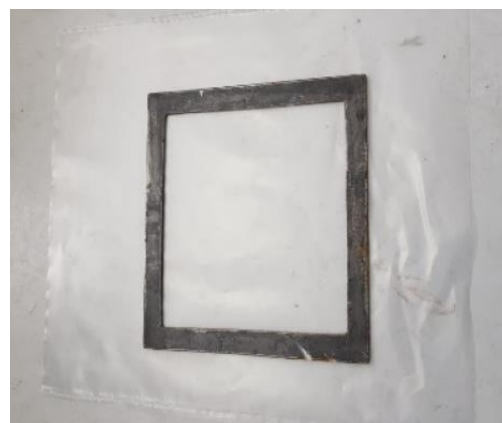


Figura 1 – Molde sobre filme plástico para Teste de Absorção.

Após o período de endurecimento a seco de sete dias, as amostras foram divididas em 9 partes de 10x10 cm (Fig. 2A) e levados a cura submersa em um recipien-

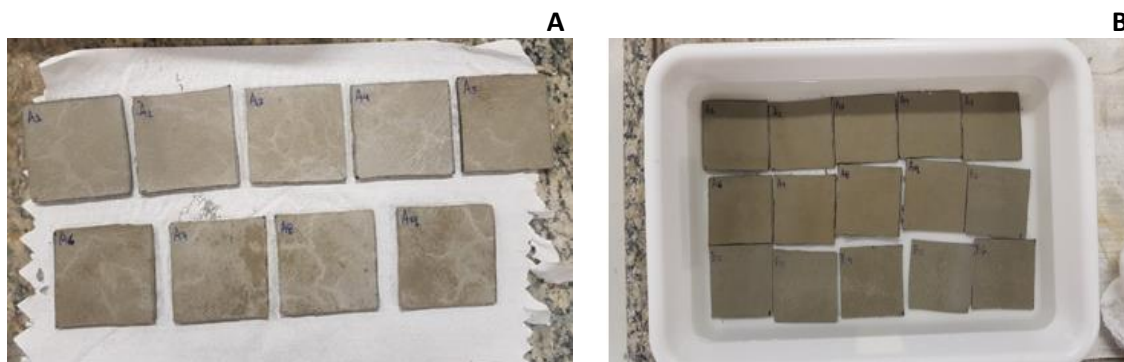


Figura 2 – A - Corpos de prova de 10x10cm para o teste de absorção de uma das marcas testadas; B - Moldes submerso em água.

te com água por mais sete dias (Fig. 2B).

Após o tempo de cura submersa, os moldes foram secos para retirada do excesso de água e pesados. Os valores obtidos foram relacionados a massa saturada (MS) e pela massa seca (M) para determinar a absorção de água percentual conforme a Equação 1.

$$\text{Equação 1} \quad A = \frac{MS-M}{MS} \cdot 100$$

Teste de Resistência a Tração

Após a preparação do produto, este foi aplicado em substrato padrão (250 x 500 x 20 mm) submetendo-o ao endurecimento por sete dias. Para atingir o consumo recomendado pelo fabricante (3 kg/m²) foi necessário a aplicação de duas demãos, respeitando um intervalo de quatro a seis horas entre elas, para obtenção das amostras similares à indicada na Figura 3.

Após a cura completa do produto aplicado, foram demarcadas as seções a



Figura 3 – Amostras aplicadas em substrato padrão de 2 cm de espessura.

serem extraídas (Fig. 4A) para a execução do teste de resistência à tração. Com o auxílio de uma serra copo foi realizado o corte para a delimitação das áreas (Fig. 4B). Após a demarcação, foi realizada a colagem dos adaptadores com cola resina epóxi, sendo respeitado o tempo de secagem de 24 horas para garantir aderência total. Em seguida, os corpos de prova foram retirados com auxílio do dinamômetro de marca Proceq modelo Dyna z16 (Fig. 4C).

Teste de Alongamento

Após o preparo da argamassa, foram moldados quatro corpos de prova para realização do teste de alongamento em

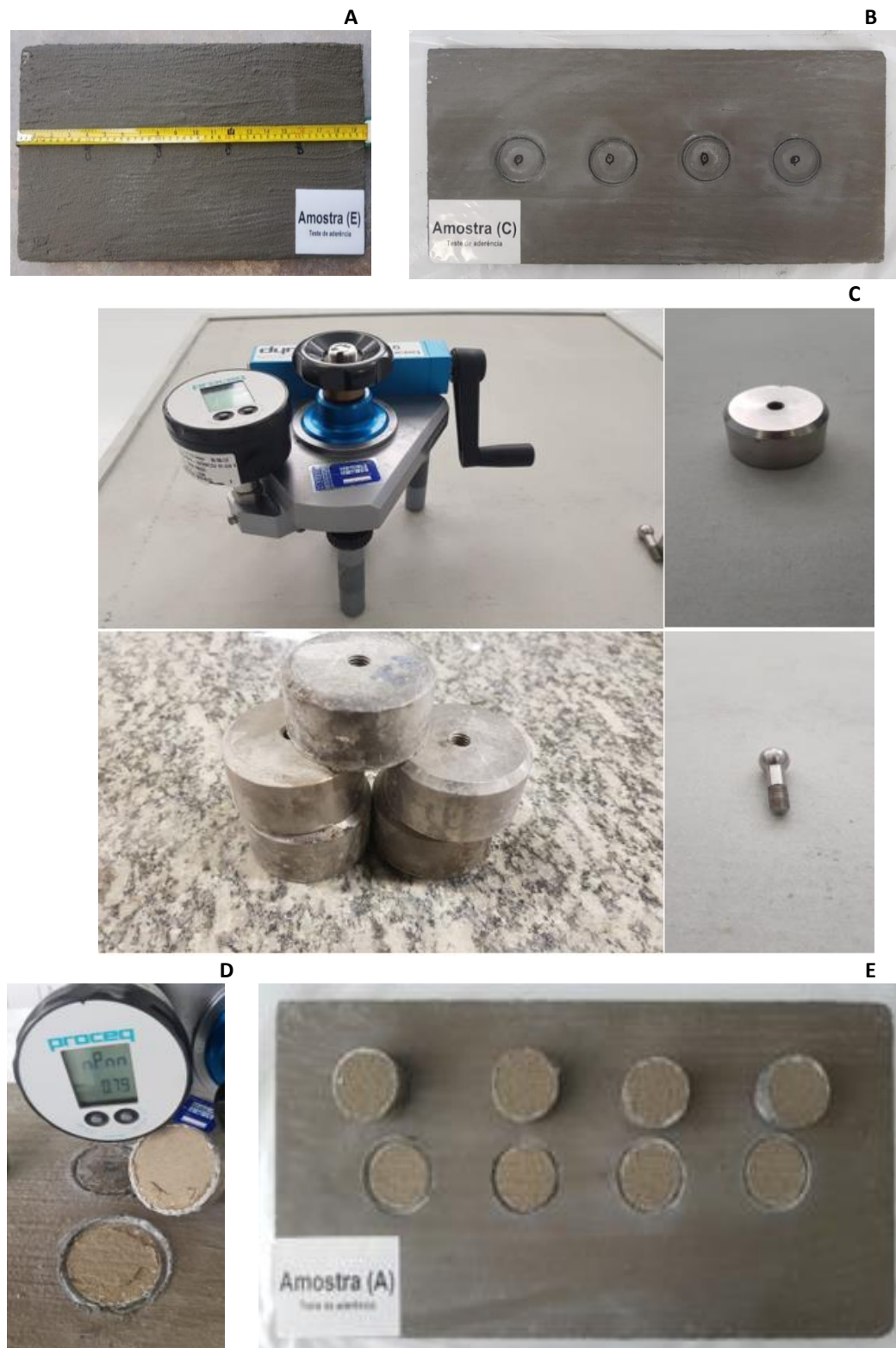


Figura 4 – A - Demarcação de seção para realização do teste de resistência à tração; B - Área delimitada com o auxílio de serra copo, C - Dinamômetro manual para teste de aderência e adaptadores, D – Extração de corpo de prova com Dinamômetro e E - Teste de aderência.

forma específica, conforme demonstrado nas Figuras 5A e B. Os corpos de prova ficaram em cura normal por 28 dias. A seguir estes foram submetidos ao ensaio de resistência de ruptura a tração no

alongamento utilizando a máquina de ensaios universal de marca Kratos Série KE (Fig. 5C). No ensaio as amostras sofreram rompimento em diferentes pontos, como é possível observar na Figura 5D.



Figura 5 – A - Molde para teste de alongamento, B - Corpos de provas de uma das marcas analisadas., C - Máquina de ensaios Kratos Série KE e D - Corpos de provas de uma das marcas analisadas após o teste.

Resultados

Teste de Absorção de Água

Todas as amostras analisadas atenderam os valores especificados pela NBR 15.885 quanto a absorção de água,

variando entre 4,39% de absorção média e 10,40%. As amostras A e D apresentaram os

melhores desempenhos quando comparadas às demais (Fig. 6).

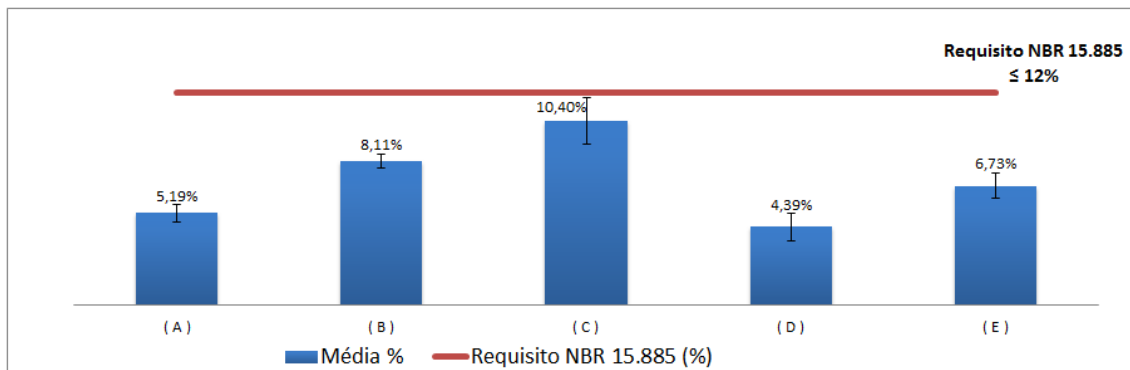


Figura 6 – Resultados do teste de absorção de água para as cinco marcas analisadas (A, B, C, D e E) em relação ao requisito estabelecido pela NBR 15.885: 2010.

Teste de Resistência a Tração

No teste de resistência a tração, a amostra C não atendeu ao requisito exigido pela NBR 11.905: 2010 apresentando um resultado inferior a 0,5 MPa, o que implica diretamente na resistência a pressão hidrostática negativa que age empurrando o impermeabilizante para fora da superfície aplicada. Por outro lado, as amostras B e E destacaram-se entre as demais, com média

de 0,94 MPa e 0,73 MPa, respectivamente.

Para determinar a durabilidade e qualidade das argamassas poliméricas flexíveis, frequentemente observam-se apenas se os valores mínimos atingiram os resultados prescritos pela NBR 11.905/2010 no teste aderência a tração. No entanto, é necessário levar em consideração não apenas o percentual de aderência a tração, mas também sua flexibilidade e alongamento, não previstos nessa norma.

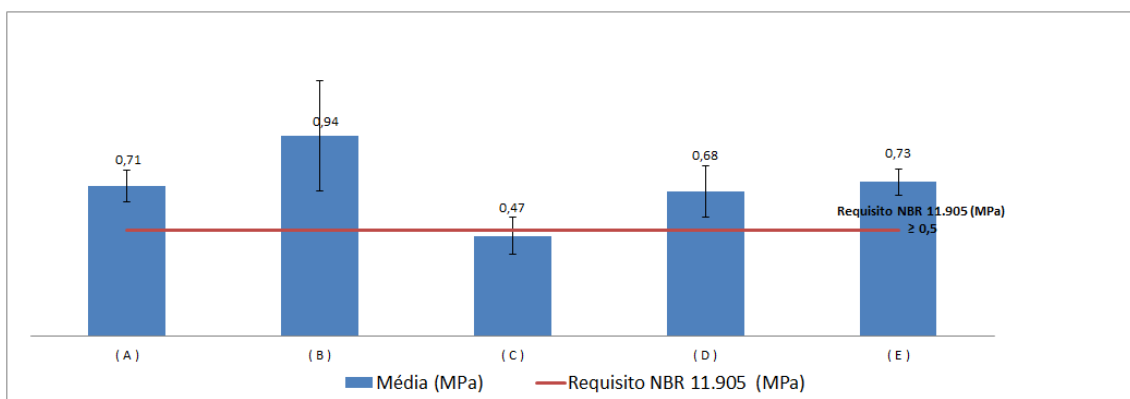


Figura 7 – Resultados dos testes de aderência a tração para as cinco marcas analisadas (A, B, C, D e E) em relação ao requisito estabelecido pela NBR 11.905: 2015.

Teste de alongamento

Os corpos de prova foram submetidos ao teste de alongamento e, ao final destes, os laudos gerados pelo software do equipamento indicaram uma

variação entre 1,63% e 40,00%, com somente uma das marcas analisadas (marca E) se apresentando em concordância com o requisito mínimo de 30%, estabelecido pela NBR 15.885: 2010 (Fig. 8).

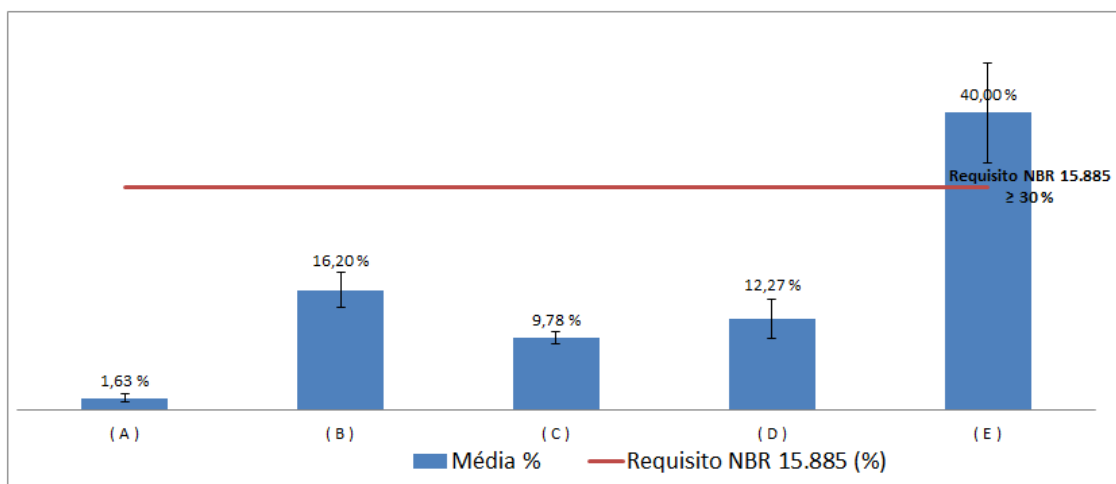


Figura 8 – Resultados do teste de alongamento para as cinco marcas analisadas (A, B, C, D e E) em relação ao requisito estabelecido pela NBR 15.885: 2010.

Comparação entre marcas

A partir dos ensaios realizados foi possível comparar a eficiência das argamassas poliméricas flexíveis disponíveis para o consumidor final, na região metropolitana de São Paulo (Tab. 3).

Com base na análise dos resultados foi possível observar que a amostra E apresentou o melhor desempenho. Esse resultado é particularmente marcante para o alongamento, demonstrando que o produto tem um excelente resultado neste quesito, logo, possui maior flexibilidade, o

Tabela 3 – Comparação dos resultados médios para os testes de Absorção, Aderência e Alongamento realizados para as cinco marcas testadas em relação as normas da ABNT específicas. Resultados marcados em vermelho indicam valores não adequados segundo o requisito da norma específica.

Teste	NBR	Requisito	Média dos Resultados Obtidos				
			A	B	C	D	E
Absorção	15.885	≤ 12,00%	5,19	8,11	10,40	4,39	6,73
Aderência	11.905	≥ 0,50 Mpa	0,71	0,94	0,47	0,68	0,73
Alongamento	15.885	≥ 30,00%	1,60	16,20	9,78	12,27	40,00

que é essencial para o acompanhamento da movimentação na estrutura conforme definido na NBR 15.885: 2010. Por outro lado, as marcas A, B, C e D não atingiram o desempenho mínimo exigido por norma em pelo menos um dos testes as quais foram submetidas. Entretanto, a amostra B apresentou o melhor desempenho no teste de aderência em relação as demais, mesmo a marca E.

Os resultados dos testes confirmaram a hipótese de que há certa deficiência do mercado com relação aos produtos ofertados, como a argamassa impermeabilizante. Além disso, não há variedade de estudos que discorram a respeito do tema, de certa forma, isso justifica a falta de conhecimento técnico, principalmente dos consumidores no momento da compra. A difusão do assunto deve promover o aumento da qualidade dos produtos, uma vez que o mercado se adequa a necessidade de atender a uma demanda de clientes cada vez mais exigentes aos padrões de qualidade.

Conclusões

Os resultados permitiram concluir que a maior parte das amostras não atenderam aos requisitos estabelecidos nas normas técnicas NBR 11.905/2010 e NBR 15.885/2010. Quatro dentre as cinco

marcas testadas foram reprovadas em pelo um dos testes às quais foram submetidas, o que pode vir a implicar diretamente na ineficiência dos sistemas a médio e longo prazo.

A duvidosa qualidade dos produtos para impermeabilização é, em partes, responsável pelo aumento dos casos de patologias em estruturas. A avaliação das soluções ofertadas no mercado demonstra que muitos fabricantes não garantem as propriedades técnicas básicas para que um sistema de impermeabilização evite o surgimento de falhas, aumento de reparos e redução da sua vida útil. Além disso, produtos com desempenho inferior ao esperado aumentam o custo de manutenção das edificações, gerando um ciclo vicioso de retrabalho em uma aplicação real.

Referências Bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.575**: Impermeabilização – seleção e projeto. Rio de Janeiro, 2010. 14 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11.905:2010**. Argamassa Polimérica Industrializada para impermeabilização. Rio de Janeiro. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.885:2010**. Membrana de polímero acrílico com ou sem cimento para impermeabilização. Rio de Janeiro. 2010.

- ASSOCIAÇÃO DE ENGENHARIA DE IMPERMEABILIZAÇÃO. Disponível em: <https://www.aei.org.br/copia-manual-da-impermeabilizacao>. Acesso em: 30 maio. 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO. Disponível em: <http://ibibrasil.org.br/wp-content/uploads/2018/01/Porque-impermeabilizar.pdf>. Acesso em: 30 maio. 2020.
- CARASEK, H.; CASCUDO, O. Patologia e Terapia das Construções. **Notas de aula**. Escola de Engenharia Civil e ambiental – UFG. 2015.
- CINCOTTO, M. A. Patologia das argamassas de revestimento: análise e recomendações. *In: Tecnologia de edificações*. São Paulo: Pini, 1988. p. 549-554.
- CRUZ, J. H. P. **Manifestações patológicas de impermeabilizações com uso de sistema não aderido de mantas asfálticas**: avaliação e análise com auxílio de sistema multimídia. Dissertação de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003, p 31.
- CUNHA, A. G.; CUNHA, R. R. **Impermeabilização e isolamento térmico**: materiais e especificações. Rio de Janeiro, [s.n], 1997, p. 117.
- DENVER. **Denver Impermeabilizantes – Manual Técnico**. Disponível em: <http://www.denverimper.com.br/files/downloads/0000001-0000500/90/df9aa7e673a8ac5013ed094891188a4.pdf>. Acesso em: 25 out. 2020.
- EGGERS, A. R. **Levantamento dos tipos de impermeabilizantes utilizados por construtoras na construção civil**: estudo de caso. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI, 2018.
- FERREIRA, R. **Conhecendo os impermeabilizantes**. 2012. Disponível em: <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/44/conhecendo-osimpermeabilizantes-veja-quais-sao-os-sistemas-de-245388-1.aspx>. Acesso em: 31 maio. 2020.
- HUSSEIN, J. S. M. **Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido à falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de Campo Mourão-PR**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO. Disponível em: http://ibibrasil.org.br/simposio2018/wp-content/uploads/2018/06/01-01-Let%C3%ADcia-Estudo-do-perfil-reol%C3%B3gico-de-argamassas-polim%C3%A9ricas_15_SBI-1.pdf. Acesso em: 30 maio. 2020.
- MC-BAUCHEMIE – MANUAL TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES. 2017. Disponível em: https://www.mcbauchemie.com.br/assets/Brasil/Downloads/Manual%20MC%20para%20Infraestrutura_Indu%CC%81stria_2017-18_web.pdf. Acesso em: 30 maio. 2020.
- OLIVEIRA, D. F. **Levantamento de causas de patologias na construção civil**. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- PAVA, E. E. A. **Estudo comparativo do desempenho e possíveis patologias por tração em argamassa tradicional e argamassas poliméricas**. Trabalho de

Conclusão de Curso de Especialização em Patologia das Construções, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

meabiliza%C3%A7%C3%A3o/ciment%C3%ADcio/viaplus-top/. Acesso em: 27 out. 2020.

POZZOLI. Impermeabilização – Relatório Especial: As primeiras obras de impermeabilização. Informe Técnico, **O empreiteiro**, ago. 1991, p. 37-38.

QUERUZ, F. **Contribuição para identificação dos principais agentes e mecanismos de degradação em edificações da Vila Belga**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria. 2007.

RIGHI, G. V. **Estudo dos sistemas de impermeabilização: Patologias, prevenções e correções – Análise de casos**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria. 2009.

SAYEGH, S. **Cimentos e polímeros contra a umidade**. *Téchne*, São Paulo, n. 56, p. 42-44, 2001.

SOARES, F. F. **A importância do projeto de impermeabilização em obras de construção civil**. Monografia de Especialização em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SOUZA, M. F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. Monografia de Especialização em Construção Civil: Avaliações e Perícias, Departamento de Engenharia de Materiais de Construção, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das edificações**. Porto Alegre: Editora Sagra, 1991.

VIAPOL. Disponível em: <http://viapol.com.br/produtos/imper>