

ESPUMA EXPANSIVA DE PU: PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Bárbara Cristiane Alcides da Costa¹
Carlos Henrique Gonçalves Rocha²
Douglas José Tenório Martins de Oliveira³
Monaira Cristiane Alcides da Costa⁴
Natascha B. Gudina⁵
Paulo Júlio Lopes Lôbo⁶
Sandovânio Ferreira de Lima⁷



ISSN IMPRESSO 1980-1777
ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

RESUMO

O Poliuretano, pertencente à classe dos polímeros, trata-se de um material versátil e aplicável em diversos ramos da indústria. No entanto, atualmente este material tem sido destaque também no campo da construção civil por suprir e substituir o uso de métodos tradicionais de isolamentos, preenchimentos e aderências, como é o caso da utilização de espuma expansiva de poliuretano (PU). O presente trabalho objetiva analisar e evidenciar as principais características da utilização deste material na construção civil, destacando vantagens e desvantagens que podem tornar estas substituições viáveis. Para isto, utilizaram-se estudos bibliográficos de periódicos, artigos, livros e dissertações, analisando pesquisas e conclusões realizadas por diferentes autores. Por fim, ressalta-se a importância de inovações que acrescentem e reduzam desperdícios nas construções, unindo qualidade e equilíbrio na relação de custo-benefício, sendo estas características analisadas na aplicabilidade da espuma expansiva a base de Poliuretano.

PALAVRAS-CHAVE:

Poliuretano. Construções. Assentamentos de Esquadrias.

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço do tempo e o aumento do acesso à informação, o mundo globalizado tende a evoluir, com o surgimento cada vez mais rápido de novas tecnologias e materiais que facilitam a vida do homem. O ramo da construção não poderia deixar de acompanhar tais avanços, com um aumento nos materiais de propriedades mais avançadas, custos reduzidos e melhor eficácia.

A criação dos poliuretanos é atribuída ao químico industrial alemão Otto Bayer (1902–1982), que descobriu a reação de poliadição de um isocianato (di ou polifuncional) com um polioliol e outros reagentes como: catalisadores, surfactantes, extensores de cadeia etc. O Comércio iniciou-se na década de 1930, com a fabricação de espumas rígidas, adesivos e tintas e têm sido utilizados até os dias atuais. O produto foi inicialmente desenvolvido como um substituto da borracha e, nos dias atuais, é utilizado de diferentes formas por todo o planeta, mostrando ser bastante eficaz.

Os polióis são compostos hidroxilados utilizados na fabricação das EPU e os mais comuns são poliéteres ou poliésteres, enquanto que o isocianato mais utilizado é o tolueno diisocianato (TDI). Os catalisadores são utilizados na reação para aumentar sua velocidade e estabelecer um balanço apropriado e os mais comuns são do tipo aminas terciárias e compostos organometálicos.

Os poliuretanos possuem diversas propriedades, que podem ser alteradas de acordo com sua forma de produção (estrutura celular ou sólida) e dão como resultado produtos que servem para diferentes tipos de usos, desde espumas para colchões, cadeiras e carros, até assentamentos de portas e janelas. Tais assentamentos estão sendo mostrados eficazes, tanto pela economia de tempo e dinheiro, quanto pela facilidade de uso.

As espumas de poliuretano (EPU) podem ser definidas como uma classe de polímeros, onde a dispersão de um gás durante o processo de polimerização dá origem à formação de pequenos bulbos ou células, interligadas em uma estrutura tridimensional. Além de possuírem bastante utilidade no fecho de pequenas aberturas, estas espumas possuem grande capacidade de isolamento térmico e é altamente moldável e expansiva, tornando-se uma ótima escolha no isolamento de superfícies irregulares.

2 OBJETIVO

Analisar as principais aplicabilidades da espuma expansiva de Poliuretano na construção civil, evidenciando vantagens e desvantagens de sua aplicação.

3 MÉTODO

Como método de procedimento técnico e geral para a obtenção de dados do artigo em questão, a equipe optou pela utilização da pesquisa Bibliográfica exploratória. Gil (1999) considera que a pesquisa exploratória tem como objetivo

principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Segundo o autor, estes tipos de pesquisas são as que apresentam menor rigidez no planejamento, pois são projetadas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato.

Todo o trabalho desenvolvido baseia-se no conhecimento obtido a partir do estudo e análise de periódicos, artigos, livros e dissertações, que descrevem as características e as propriedades físicas e químicas do material em questão, assim como a sua aplicação e os benefícios atribuídos em decorrência dele, permitindo ao grupo de pesquisadores a possibilidade de fazer inferências e discutir questões pontuais diretamente ligadas ao poliuretano. As principais técnicas de pesquisa a serem empregadas nesse estudo são:

- Pesquisa bibliográfica;
- Análise de conteúdo.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

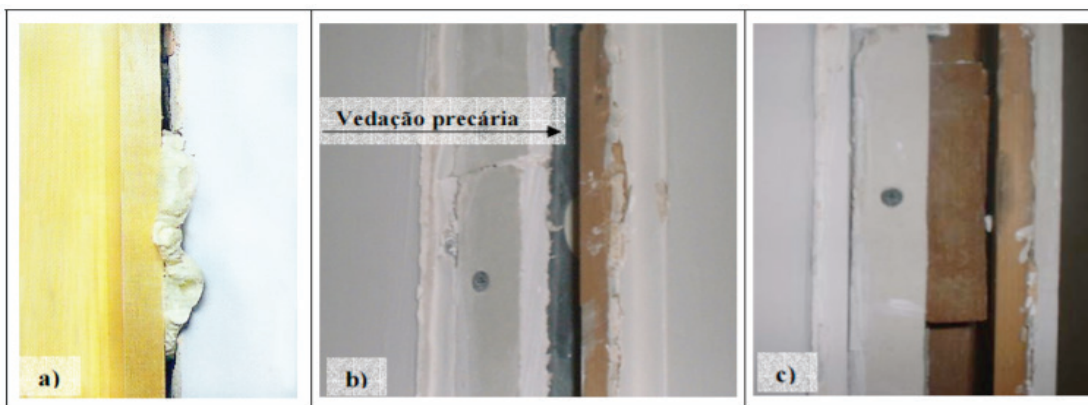
A construção civil, assim como outras áreas, vem apresentando cada vez mais um acelerado processo de renovação tecnológica de seus componentes, materiais, técnicas e métodos. Atualmente, diversas empresas construtoras buscam nas inovações a melhoria qualitativa e também produtiva (PESSANHA et al., 2002), com isso, podemos qualificar as edificações, reduzindo inclusive o tempo de construção e o acúmulo de resíduos. De acordo com Viveiros e Losso (2004) outra importante propriedade no desempenho em habitações é a capacidade da partição em oferecer isolamento acústico. Atualmente, devido à dinâmica do mundo contemporâneo, há grande necessidade de produção de espaços protegidos frente à poluição sonora existente.

A espuma expansiva é um material inovador que vem recebendo destaque na construção civil, sendo utilizada por profissionais para o assentamento, vedação, calafetação, isolamento e fixação de certos materiais numa obra (CONSTRUINDO-DECOR, 2017). Iizuka (2001) ressalta que estão entre as principais características da espuma expansiva: a boa aderência a diversos materiais, impermeabilidade, resistência à compressão e cisalhamento, isolamento acústico, alto rendimento e durabilidade.

4.1 UTILIZAÇÃO NOS SISTEMAS DE GESSO ACARTONADO

Um elemento muito utilizado em sistemas de gesso acartonado é a espuma expansiva empregada na interface entre caixilho-parede. Muitas empresas fabricantes do material e até mesmo as produtoras de caixilhos e portas recomendam a aplicação dessa espuma em seis pontos ao redor do caixilho. O restante do espaço existente fica aberto, deixando frestas, reduzindo, portanto, a capacidade de isolamento do conjunto (VIVEIROS; LOSSO, 2004).

Figura 1 – a) instalação do caixilho com espuma PU
b) situações encontradas em obras



Fonte: Viveiros e Losso (2004).

4.2 UTILIZAÇÃO PARA FIXAÇÃO DE ESQUADRIAS

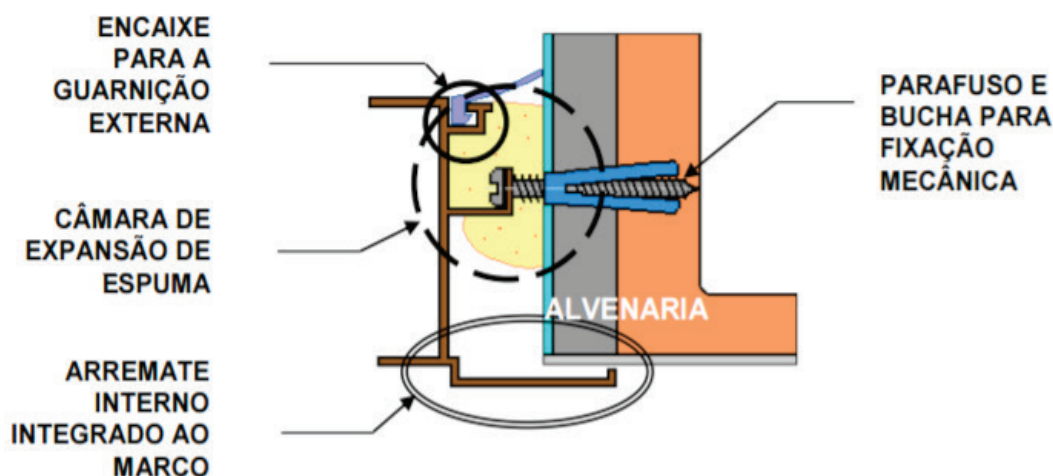
Segundo Hachich e Lizuka (2002), a vedação do contramarco, feita com argamassa de cimento e areia, pode ser substituída por um produto químico de manuseio limpo, como a espuma de poliuretano expansível, sua utilização para a instalação da esquadria possibilita reduzir o prazo de execução, sem as manifestações patológicas – as manifestações patológicas do sistema com espuma de poliuretano são de fácil identificação visual e de correções simples, por estarem bem definidos os limites de interferência na interface da alvenaria e esquadria – típicas do processo de chumbamento do contramarco. Segundo o autor, as vantagens econômicas do processo podem ser revertidas para a qualidade da esquadria. Na Tabela 1 podem-se verificar as etapas de instalação das esquadrias.

Tabela 1 – Etapas da instalação de esquadrias

Etapas da instalação	
1	Definição e desenvolvimento de esquadria apropriada para a instalação com espuma de poliuretano expansível.
2	Utilização de gabarito para execução da requadrção de vão da esquadria a fim de obter uniformidade dimensional, prumo e nível.
3	Fixação com parafuso e bucha.
4	Vedação com espuma de poliuretano de todo o perímetro da interface da esquadria e alvenaria.
5	Aplicação de arremate externo de proteção da espuma de poliuretano contra raios UV.
6	Ajuste e verificação dos itens de segurança da esquadria.

Fonte: Hachich e Lizuka (2002).

Figura 2 – Perfil para instalação com espuma de poliuretano



Fonte: Iizuka (2001).

Tal técnica é exposta como um sistema completo de instalação de esquadrias que possibilita eliminar o contramarco e suas manifestações patológicas, ainda, aumentar a produtividade de instalação e postergar a necessidade do produto na obra, favorecendo o fluxo de caixa, uma vez que o desembolso para sua aquisição, passa a ser em etapa mais adiantada da construção (IIZUKA, 2001).

O processo com espuma de poliuretano é mais indicado para a instalação de portas prontas, por ser mais prático, desde a execução do vão até uma eventual necessidade de manutenção ou troca da porta pronta. De acordo com Lopes (2000), as principais vantagens do uso da espuma de poliuretano na instalação de esquadrias são:

- Tolerância na execução do vão;
- Pode absorver parte da energia do impacto no fechamento da porta, transmitindo uma parcela menor de energia à parede, o que pode dificultar o aparecimento de fissuras nas paredes;
- Tem boa aderência ao perfil metálico;
- Evita interferências durante a instalação em função da redução de retrabalhos no vão;
- Vida útil prolongada.

Parafraseando Lopes (2000), podemos ressaltar que alguns cuidados devem ser tomados na utilização da espuma de PU, como higiene e segurança (tendo em vista que o material é nocivo se inalado ou ingerido), uso adequado (visto que cada tipo de espuma tem uma funcionalidade específica), verificação do prazo de validade (a espuma de poliuretano tem prazo para uso de 6 a 12 meses. Se estiver com prazo de validade vencido, o produto pode perder a pressurização ou, ao ser utilizado, expandir e não curar totalmente. É importante verificar a validade e fazer testes prévios de

fixação na obra antes da instalação total).

4.3 UTILIZAÇÃO NO KIT PORTA PRONTA

De acordo com Jorge (2013) o kit porta pronta é a transformação dos vários componentes e etapas de serviços de instalação de portas de uma obra em um sistema composto de kits pré-fabricados, ou seja, na montagem da porta na fábrica e na sua chegada à obra apenas para instalação em seu local definitivo. Neste kit, segundo o autor, após aprumar e nivelar a esquadria aplica-se para sua fixação a espuma expansiva a base de poliuretano nas laterais e parte superior, recomendando-se a borrifação de água para que não ocorra desidratação. Após a cura, que segundo o autor dura 24 horas – no entanto, de acordo com Krutzmann (2015) e Figuerola (2005) a cura dura apenas 6 horas – retira-se o excesso da espuma com estilete.

Figura 3 – Aplicação da espuma expansiva na fixação de esquadrias



Fonte: Roda (2014).

Tradicionalmente, a porta pode ser montada em obra com estes 4 elementos separados (FIGURA 5). As condições para início dos serviços: alvenaria pronta (plana e aprumada), já chapiscada no caso de uso da espuma de poliuretano e níveis finais do piso definidos (KRUTZMANN, 2015). De acordo com Figuerola (2005), a porta é fixada com uma espuma expansiva de poliuretano e é preciso manter o kit intocado até a completa expansão da espuma. O vão tem de estar chapiscado, emboçado e limpo.

Figura 4 – Elementos para instalação da porta



Fonte: Krutzmann (2015).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do poliuretano seja na construção civil, indústria ou no cotidiano das pessoas, tem-se mostrado extremamente versátil, no que tange à sua utilidade como produto final de processos químicos a partir dos polímeros. Aplica-se sobre variados tipos de materiais: madeira, vidro, papel, tecido.

A evolução tecnológica, bem como crescentes estudos que se referem à tecnologia dos materiais, tem importante contribuição para o avanço das civilizações. A partir disso, a constatação de vantagens mediante o uso do poliuretano, na construção civil, pode aumentar a atratividade pela busca de novos meios de se obter resultados semelhantes aos que são obtidos a partir do uso de material trivial, ou até mesmo tradicional.

Com o recurso do poliuretano, tem-se a relação custo/benefício favorável ao usuário, pois, pode contribuir para redução de perda de material, no setor de construção civil, inclusive pode reduzir o consumo de energia elétrica, quando aplicado como isolante térmico. O tempo de aplicação de produtos à base de poliuretano pode influenciar o tempo de execução da obra, se comparada a métodos tradicionais, como por exemplo, no assentamento de janelas.

Veementemente, o processo de aplicação de poliuretano torna o trabalho eficaz e eficiente. Eficaz pela economia de tempo e eficiente por atender ao que foi submetido. É vantajoso não somente por questões de boas propriedades química e física, como por exemplo, maior resistência à corrosão, quando comparado ao metal e alta resistência à flexão, quando comparado ao plástico. Sua vantagem também está relacionada à questão de estética, conforto e segurança, como por exemplo, aplicados em estofados e cadeiras.

REFERÊNCIAS

- CONSTRUINDODECOR. **Espuma expansiva** – Preço, como usar, onde comprar. 2017. Disponível em: <<http://construindodecor.com.br>>. Acesso em: 15 maio 2017.
- FIGUEROLA, V. Kit porta pronta. **Equipe de obra**, São Paulo, n.3, p. 16-18, out. 2005.
- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- IIZUKA, M. **Instalação de esquadrias de alumínio**: prática e inovação. São Paulo, 2001. Dissertação (Mestrado Profissional em Habitação) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo – IPT, São Paulo, 2001.
- JORGE, F. **Práticas construtivas capazes de reduzir o tempo de execução da obra**. 2013. Projeto (Graduação do Curso de Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- KRUTZMANN, M. **Inovação na construção civil**: viabilidade do uso de kits pré-fabricados. 2015. Trabalho (Diplomação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- LIZUKA, M.; HACHICH, V. Instalação de esquadrias sem contramarco. **Revista Técnica**, 63.ed. São Paulo, 2002.
- LOPES, J. Instalação de portas em kits. **Revista Técnica**, 45.ed. São Paulo, 2000.
- PESSANHA, C. *et al.* Inovações e o Desenvolvimento Tecnológico: Um Estudo em Pequenas e Médias Empresas Construtoras de Edificações. **IX ENTAC**. Foz do Iguaçu. 2002.p.1567-1574.
- VIVEIROS, E.; LOSSO, M. **Gesso acartonado e isolamento acústico**: teoria versus prática no Brasil. Conferência Latino-americana de construção sustentável x encontro nacional de tecnologia do ambiente construído. São Paulo, 2004.

Data do recebimento: 7 de Abril de 2017

Data da avaliação: 9 de Maio de 2017

Data de aceite: 11 de Maio de 2017

1 Graduando em Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

E-mail: barbara.bcc@hotmail.com

2 Graduando em Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

E-mail: carlosrocha087@gmail.com

3 Graduando em Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

E-mail: douglastmo4@gmail.com

4 Graduando em Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

E-mail: monairacristiane@hotmail.com

5 Graduando em Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

E-mail: nataschabarbosa@hotmail.com

6 Graduando em Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

E-mail: Paulojuoliolobo@gmail.com

7 Graduando em Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

E-mail: monairacristiane@hotmail.com