

Desenvolvimento e caracterização de placas poliméricas produzidas a partir da reciclagem do resíduo industrial de poliuretana termofixa e seu potencial de aplicação na construção civil

Victor José dos Santos Baldan¹, Javier Mazariegos Pablos¹, Eduvaldo Paulo Sichieri¹, Poliana Arruda Fajardo²

1. Doutorando em Arquitetura Urbanismo e Tecnologia pelo Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – IAU/USP; *victor.baldan@usp.com

2. Professor Doutor do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – IAU/USP;

3. Professor Titular do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – IAU/USP;

4. Doutoranda em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar;

Palavras Chave: *reciclagem, resíduo industrial, placas poliméricas.*

Introdução

Os compósitos, utilizados pelo homem desde os tempos remotos, uma vez que antigas civilizações já produziam tijolos pela mistura úmida de barro e palha, são materiais formados por duas fases de diferentes propriedades químicas e físicas, sendo uma matriz e um reforço e que podem ser obtidos a partir da incorporação de resíduos, como por exemplo, o industrial. Por isso, os compósitos são materiais que apresentam alta rigidez, melhores respostas à fadiga sob cargas cíclicas, leveza e elevada resistência mecânica, tornando-se viáveis para substituir materiais nobres e de custo elevado, com diversas aplicações na aeronáutica, nos esportes, na indústria bélica e principalmente na construção civil. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi desenvolver um compósito em forma de placas poliméricas a partir do resíduo industrial de poliuretana termofixa oriundo da indústria calçadista gaúcha, da resina vegetal de mamona e de fibras de vidro, caracterizá-lo quanto à sua resistência mecânica, propriedades físicas e térmicas e seu potencial de durabilidade, e assim, com base na comparação dos resultados obtidos com as informações disponíveis na literatura e na normatização, determinar o seu potencial de aplicação na construção civil.

Resultados e Discussão

O desafio inicial da pesquisa foi promover a reciclagem do resíduo industrial de poliuretana termofixa, tendo em vista que este tipo de material é um polímero que não pode ser amolecido ou derretido (BALDAN, 2015). A reciclagem do resíduo em questão foi possível a partir de sua moagem em duas granulometrias distintas, denominadas de agregado reciclado miúdo e agregado reciclado graúdo. Na sequência, foram desenvolvidas sete tipologias de placas poliméricas a partir da incorporação dos dois tipos de agregado reciclado em diferentes proporções (traços) à resina de mamona e às fibras de vidro, com prensagem de cinco toneladas e moldagem à compressão térmica com temperaturas que variaram entre 50°C e 100°C durante o intervalo de tempo compreendido entre 15 e 60 minutos. Como forma de analisar a melhor tipologia de placa polimérica confeccionada, foram realizados os ensaios de caracterização mecânica (tração, flexão e punção), que apontou a tipologia sete como sendo a melhor desenvolvida. Assim, foi possível caracterizar as placas da tipologia sete quanto aos ensaios de absorção em água, inchamento, densidade, dureza, resistência ao fogo, ao impacto, à abrasão e ao ataque químico, condutividade térmica e elétrica, absorção sonora e resistência ao ultravioleta e às intempéries. As análises de absorção em água e de inchamento apresentaram resultados abaixo do

recomendado pela literatura e pela normatização, fazendo com que o material não adquira sobrecarga, apresente um bom desempenho estrutural e seja leve. Além disso, por apresentar densidade de 1.135,55 kg/m³, foi possível classificar o material como alta densidade. Ainda, a placa em estudo, foi classificada como um material dúctil, de boa resistência ao impacto, bom isolante térmico, elétrico e acústico e com excelente resistência a ácidos e bases encontrados em altas e baixas concentrações e nos produtos de limpeza. Quando submetido ao ensaio de abrasão, apresentou características de PEI – 3. Com relação à resistência ao fogo, o material apresentou-se como auto extingüível e não liberou fumaça durante a realização dos ensaios. Com relação ao ensaio de exposição aos raios ultravioleta e às intempéries, durante ciclos que de 500, 1.000 e 1.500 horas que simulam respectivamente a um, dois e três anos de exposição, os resultados de caracterização mecânica, absorção em água, inchamento, densidade, dureza e impacto não foram muito inferiores em comparação às placas da tipologia sete que não foram submetidas ao ensaio de exposição aos raios ultravioleta e às intempéries.

Conclusões

A partir da comparação dos resultados obtidos com a realização dos ensaios propostos nesta pesquisa em relação às informações disponíveis na literatura e na normatização, pode-se concluir que a tipologia da placa em estudo pode ser indicada para aplicação como elemento de construção civil. Ainda, cabe ressaltar que esta pesquisa encontra-se em fase de patenteamento junto a Agência USP Inovação, o que reforça seu potencial científico.

Agradecimentos

Agradecimentos à CAPES, ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo (IAU/USP) e à INPOL Indústria de Poliuretano.

BALDAN, V.J.S. Desenvolvimento e caracterização de placas poliméricas produzidas a partir da reciclagem do resíduo industrial de poliuretana termofixa. 200 p. Dissertação. (Mestrado). Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Carlos - SP, 2015.