

CIVIL

Inserção da borracha reciclada de pneu inservível em matrizes cimentícias: quais os benefícios?



Dra. Camila Simonetti

Engenheira Civil • Mestra e doutora em Engenharia Civil

Dr. Bernardo Fonseca Tutikian

Engenheiro Civil • Professor e pesquisador da Unisinos

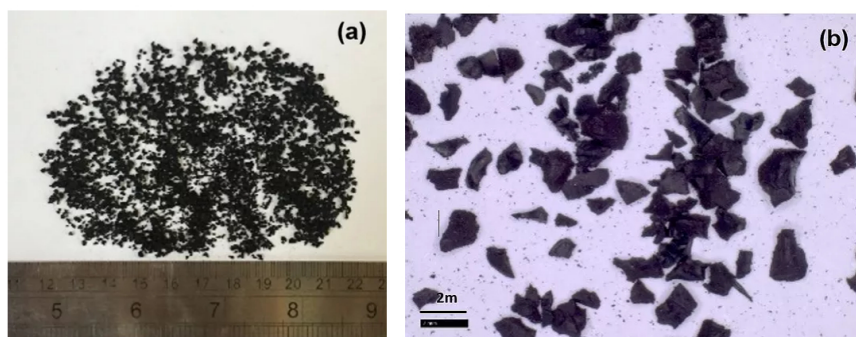
CONTEXTUALIZAÇÃO

A deposição inadequada de pneus inservíveis é um caso de destaque quando se discute a mitigação de impactos sanitários e ambientais, fato que tem motivado várias pesquisas sobre possíveis métodos de aproveitamento deste tipo de rejeito. A construção civil vem se mostrando como uma consumidora potencial de resíduos, dada a sua capacidade de absorver grandes quantidades de material, a busca por alternativas para superar a escassez de matérias-primas naturais, o interesse em reduzir a pegada ambiental das obras e a boa capacidade de encapsulamento de diversos contaminantes pelas matrizes cimentícias.

O aproveitamento de partículas de pneus inservíveis em matrizes cimentícias já tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores, demonstrando ser uma alternativa de disposição para esses resíduos, transformando-os em um coproduto comerciável. Assim, permite modificações benéficas nas propriedades de argamassas ou de concretos para atender a requisitos específicos, como o desempenho acústico ou comportamento ao fogo.

A borracha reciclada, oriunda de pneu inservível, pode ser encontrada no mercado em diversos formatos e granulometrias. Pode ser obtida em pó, em formato granular entre 2 mm e 3 mm, mediante trituração, ou em pedaços maiores, como lascas ou chips (Figura 1).

Figura 1. Borracha reciclada de pneu inservível em formato granular: (a) máquina fotográfica comum e (b) microscópio digital



Fonte: Simonetti (2020).

DESEMPENHO ACÚSTICO

A utilização da borracha reciclada junto às matrizes cimentícias demonstra um futuro promissor quanto ao isolamento acústico. Diversas pesquisas com ensaios experimentais em placas pré-moldadas de concreto, com o acréscimo de agregado reciclado de borracha, constataram melhoria do isolamento acústico quando comparadas a placas de concreto convencional. (MACEDO; TUBINO, 2005; RODRIGUEZ; LÓPEZ; VAZ, 2006; SANTOS, 2005).

Um exemplo de aplicação prática de placas de concreto, com material fono-absorvente de chips de pneu inservível, é a obra de ampliação de linha da Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A., que empregou o material composto com o objetivo de absorver e de refletir o ruído dinâmico proveniente do contato roda-trilho (Figura 2).

Figura 2. Aplicação de chips de borracha para proteção acústica na obra de ampliação da Trensurb em Novo Hamburgo/RS.



Fonte: Simonetti, Pereira e Tutikian (2020).

Placas cimentícias com a inserção do resíduo de borracha de pneu inservível também podem ser usadas como forro de cobertura em habitações, garantindo melhor desempenho térmico e acústico quando comparadas a edificações com placas cimentícias convencionais (FREITAS, 2019).

COMPORTAMENTO AO FOGO

A borracha possui algumas características intrínsecas quanto à baixa condução de calor, as quais promovem melhorias de propriedades térmicas do concreto, como a redução da condutividade e da difusividade.

Diversos estudos em placas pré-moldadas de concreto verificaram que a inserção da borracha reciclada na matriz cimentícia, incide em propriedades térmicas superiores a placas de concreto convencional (ALBUQUERQUE, 2009; SUKONTASUKKUL, 2009; YESILATA; BULUT; TURGUT, 2011).

Em recente pesquisa, foi realizada a avaliação em escala real de placas de concreto com a inserção de agregado reciclado de borracha, buscando avaliar a resistência ao fogo (Figura 3). O emprego de agregado reciclado de borracha no concreto, em baixos teores, pode manter e, até mesmo, melhorar as propriedades de placas de concreto convencional na exposição ao fogo (SIMONETTI, 2020).

Figura 3. Avaliação da resistência ao fogo de placas de vedação de concreto com inserção de resíduos de pneus inservíveis.



Fonte: Simonetti (2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O reaproveitamento da borracha reciclada de pneu inservível, em matrizes cimentícias, pode trazer benefícios para a construção civil e para o meio ambiente. Além disso, é uma alternativa nobre de disposição que motiva o ganho ambiental e o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. C. **Estudo das propriedades de concreto massa com adição de partículas de borracha de pneu**. 2009. 162 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Porto Alegre, RS, Brasil, 2009.

FREITAS, E. M. D. S. G. **Forro de placas cimentícias com borracha de pneus inservíveis para melhoramento termoenergético de moradias**. 2019. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia. Campo Grande, MS, Brasil, 2019.

MACEDO, D. C. B.; TUBINO, R. M. C. Comportamento térmico e acústico de placas pré-moldadas com borracha de pneu. In: Encontro Regional de Pesquisa-Projeto-Produção em Concreto Pré-Moldado. **Anais [...]**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2005. p. 1-13.

RODRIGUEZ, A. L.; LÓPEZ, D. A. R.; VAZ, M. J. Reaproveitamento do resíduo de borracha para fabricação de placas pré-moldadas. In: 17º CBECIMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, 2006, p. 4023-4031.

SANTOS, A. C. **Avaliação do comportamento do concreto com adição de borracha obtida a partir da reciclagem de pneus com aplicação em placas pré-moldadas**. 2005. 135 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Alagoas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Maceió, AL, Brasil, 2005.

SIMONETTI, C. **Avaliação do comportamento ao fogo de placas de vedação de concreto com inserção de resíduos de pneus inservíveis**. 2020. 305 f. Tese (Doutorado) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. São Leopoldo, RS, Brasil, 2020.

SIMONETTI, C.; PEREIRA, J. W.; TUTIKIAN, B. F. **Aproveitamento de borracha reciclada de pneu inservível na construção civil**. In: 11º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. **Anais [...]**. Porto Alegre: Instituto Venturi Para Estudos Ambientais, 2020, p. 1-10.

SUKONTASUKKUL, P. Use of crumb rubber to improve thermal and sound properties of pre-cast concrete panel. **Construction and Building Materials**, v. 23, n. 2, p. 1084-1092, 2009.

YESILATA, B.; BULUT, H.; TURGUT, P. Experimental study on thermal behavior of a building structure using rubberized exterior-walls. **Energy and Buildings**, v. 43, p. 393-399, 2011.