



ECOOSTRAS: TRANSFORMANDO CONCHAS E PLÁSTICOS DESCARTADOS EM PLACAS SUSTENTÁVEIS

AUTORES

Claudia Lira, Alicia Ricori Canciani, Maria Flor Melo Maia, Dandara Janata Anhaia, Olga Eick Cardoso, Vitória Regina Pisa Bazzanella

RESUMO

Na presente pesquisa desenvolveu-se um compósito de matriz polimérica reciclada com conchas de ostras residuais, visando substituir rochas ornamentais como o mármore e reduzir impactos ambientais. O projeto envolveu etapas de confecção dos corpos de prova, ensaios de densidade e absorção de água e análise de dados. O produto final apresentou potencial para substituir diversos materiais da construção civil de forma sustentável que, com aprimoramentos, podem vir a substituir as pedras ornamentais.

PALAVRAS-CHAVE

reciclagem, ostras, carbonato de cálcio, polímero

GRANDE ÁREA

ENGENHARIAS (30000009)

ÁREA

ENGENHARIA DE MATERIAIS E METALÚRGICA (30300002)

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A maricultura é um pilar econômico e cultural de Santa Catarina, com Florianópolis se destacando como um dos maiores produtores de ostras no Brasil, de acordo com

Chierighini (2011). Contudo, a sustentabilidade do setor enfrenta desafios, como o descarte inadequado de conchas, que gera impactos ambientais e econômicos, incluindo assoreamento e proliferação de algas. De acordo com Costa et al (2012), as conchas são ricas em carbonato de cálcio e apresentam grande potencial de reaproveitamento, sendo ideais para uma utilização sustentável.

Este projeto propõe criar alternativas para rochas ornamentais, como o mármore, utilizando plásticos descartados e conchas de ostras da espécie *Crassostrea gigas*, abundantes localmente. Para isso, aposta-se em compósitos, materiais que combinam matriz e fase de reforço, unindo propriedades complementares. A matriz polimérica envolve os elementos dispersos, segundo Callister e Rethwisch (2016), enquanto o carbonato de cálcio das conchas atua como fase de reforço, aumentando resistência e rigidez. O plástico utilizado foi o polipropileno (PP), proveniente de copos plásticos descartados, por sua disponibilidade e seu potencial reciclável.

O objetivo é reduzir impactos do descarte de plásticos e conchas, promover a reciclagem e agregar valor à maricultura. Assim, alia-se viabilidade econômica e sustentabilidade, contribuindo para um ciclo produtivo mais equilibrado em Santa Catarina.

METODOLOGIA

Conchas de ostras foram coletadas em restaurantes e fazendas de Florianópolis, limpas, secas por 24 h em forno solar, trituradas e peneiradas em duas granulometrias: grossa ($1,7 \text{ mm} > G > 600 \mu\text{m}$) e fina ($F < 600 \mu\text{m}$). Copos de PP foram coletados, higienizados e triturados. Para obtenção dos corpos de prova (CP), foram testados dois fatores, em três níveis: fator A corresponde ao percentual de conchas (10%, 15% e 30%) em relação ao percentual de PP e fator B, correspondente à proporção entre granulometrias fina e grossa (0%, 50% e 70% de fração fina). Foi utilizado um delineamento fatorial completo, através do método Taguchi (ROSS, 1995). As quantidades de PP e CaCO_3 foram pesadas separadamente (nas duas granulometrias) para a produção das 9 composições, feitos em triplicata, totalizando 27 CP. O PP foi aquecido até fusão a $190 \text{ }^\circ\text{C}$ e misturado às conchas, sendo vertido em moldes de silicone e reservado até solidificação completa. Os CP foram cortados para padronização e analisados quanto à densidade e absorção de água. A densidade foi determinada pelo princípio de Arquimedes, pesando os CP e submergindo-os em álcool 96% e dividindo-se a massa (g) pelo volume (mL). Para absorção, os CP foram secos por 24 horas, pesados, submersos em água a $23 \text{ }^\circ\text{C}$ por 24 horas e pesados novamente, calculando-se o percentual de absorção (%A), conforme a ASTM D570 (2022).

RESULTADOS

O Método de Efeitos de Colunas de Taguchi foi aplicado para avaliar a influência dos fatores A e B sobre densidade e absorção de água. Os valores de densidade dos CP variaram entre 0,687 e 0,984 g/mL. A densidade foi mais influenciada pelo fator A (% de conchas): a menor ocorreu para a composição com 10% de conchas e a maior para 30% de conchas. Este resultado é coerente com as densidades do CaCO_3 ($2,71 \text{ g/cm}^3$) e do PP ($0,895 \text{ g/cm}^3$). Assim, quanto maior o teor de conchas, maior a densidade. Embora inferiores à do mármore ($2,92 \text{ g/cm}^3$), uma menor densidade da placa pode facilitar o transporte e a instalação na construção civil, além de representarem uma alternativa mais

sustentável. A desvantagem é a menor resistência mecânica, comum em materiais menos densos e mais porosos.

A absorção de água variou de 1,16% a 2,67% e também foi mais influenciada pelo % de conchas. O maior teor da fase de reforço (conchas) resultou em uma maior absorção. Na mistura entre conchas e plástico fundido, uma interação deficiente entre os materiais da matriz e fase de reforço favorece bolhas de ar, gerando estrutura mais porosa que conduz, também, a uma maior absorção d'água. Essa dificuldade de interação resulta da alta viscosidade do plástico fundido e da não homogeneidade da mistura, que dificultaram a adesão matriz/reforço e formaram vazios. Mármore e granitos apresentam absorção de água entre 0,082% e 1,075%, significativamente menor que as obtidas para os compósitos estudados. Assim, é necessário aprimorar o processo de produção, promovendo uma melhor interação entre conchas e a matriz do polímero e uma homogeneização mais eficiente.

O fator granulometria não apresentou influência significativa nos resultados de densidade e absorção de água obtidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os corpos de prova apresentem densidades inferiores à do mármore (2,92 g/cm³), essa diferença é esperada devido à matriz de polipropileno, que confere leveza e maior praticidade de transporte. Apesar de o compósito ainda não alcançar o desempenho das rochas ornamentais quanto à absorção de água, os resultados mostram potencial para outras aplicações na construção civil, ao permitir a obtenção de placas leves e também adequadas para uso em ambientes úmidos, já que nenhum inchamento, ou alteração foi observada quando os corpos de prova foram imersos em água. A incorporação de resíduos reciclados torna a proposta atrativa ambiental e economicamente.

Conclui-se que o compósito é promissor para demandas que exigem materiais leves, duráveis e sustentáveis, e que melhorias na formulação e no processo de produção podem, no futuro, permitir seu uso como alternativa às rochas ornamentais.

LINK DO VÍDEO

<https://drive.google.com/file/d/1ohKXy1MIZOc71ji4YwPLwvtv55xQMlio5/view?usp=sharing>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTM - AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D570: Test Method for Water Absorption of Plastics - 24 Hour/Equilibrium. West Conshohocken, Pensilvânia, EUA, 2022.

CALLISTER, William D.; RETHWISCH, David G. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016. CHIERIGHINI, D. et al. Possibilidades do uso das conchas de moluscos. In: International Workshop advances in cleaner production. 2011.

COSTA, Amanda Rodrigues Santos et al. Viabilidade do uso de conchas de mariscos como corretivos de solos. In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Goiânia.2012.

ROSS, Philip J.. Taguchi Techniques for Quality Engineering: Loss Function, Orthogonal Experiments, Parameter and Tolerance Design. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1995.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, pelo apoio recebido, viabilizando a execução das atividades do projeto de pesquisa.