



TÍTULO

Design, Cerâmica e Tecnologia: um estudo sobre a utilização de barbotina de argila vermelha na produção de embalagens cerâmicas reutilizáveis

AUTORES

Pâmela Teixeira Fernandes
Evelyn Ramos Sousa Bernardo
Gabriela Marques da Silveira
Luane Thiare de Marco Assumpção
Priscila Moura Ortiga

RESUMO

O projeto propõe o desenvolvimento de embalagens cerâmicas reutilizáveis para mel confeccionadas em barbotina produzida com argila vermelha da Grande Florianópolis. A modelagem digital e impressão 3D permitiram um processo mais eficiente, e os resultados indicaram bom desempenho do material para queima em alta temperatura. Estudos futuros deverão investigar as variáveis dimensionais, uma vez que as retrações ocorridas ao longo do processo resultaram em um volume interno menor que o planejado.

PALAVRAS-CHAVE

Design, Cerâmica, Tecnologia, Embalagem, Sustentabilidade

GRANDE ÁREA

CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS (60000007)

ÁREA

DESENHO INDUSTRIAL (61200000)

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Desde tempos remotos a necessidade de armazenar e prolongar a vida útil de alimentos têm impulsionado o desenvolvimento das embalagens. Inicialmente, utilizavam-se os materiais disponíveis na natureza, os quais passaram por transformações significativas, culminando no predomínio do plástico na produção de embalagens nas últimas décadas.

No entanto, dados recentes da Associação Brasileira de Embalagem mostram que o plástico vem apresentando uma participação negativa no setor nos últimos anos. Em contrapartida, o setor de Alimentos apresentou comportamento positivo em 2023 (ESTUDO, 2023).

Entre os motivos que podem estar ligados a essa redução do uso do plástico, destaca-se a crescente preocupação sobre a preservação de recursos e o consumo consciente. Dados publicados pela Confederação Nacional da Indústria (2022) destacam que “para 46% das pessoas, embalagens de produtos sempre são reutilizadas ou reaproveitadas. Para 22%, o são na maioria das vezes.”. Esses dados demonstram o potencial existente no setor de embalagens para a adoção de propostas reutilizáveis.

Debates relacionados à sustentabilidade têm colocado o design num plano estratégico industrial e econômico para o desenvolvimento de produtos sustentáveis (VIEIRA; FRADE, 2017) e os materiais cerâmicos apresentam potencial para o design de embalagens reutilizáveis. Diante disso, o presente projeto tem como objetivo investigar o desenvolvimento de soluções inovadoras para embalagens confeccionadas em cerâmica.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada partiu de estudos anteriores sobre o uso da argila vermelha na formulação de barbotina para queima em alta temperatura (OLIVEIRA; SIELSKI, 2022). Diante dos resultados que confirmaram a viabilidade do material nessas condições, identificou-se o mel como produto adequado para testar uma embalagem cerâmica reutilizável, considerando o alto valor agregado do produto e a possibilidade de adesão por produtores de Santa Catarina, estado destacado na apicultura, detendo inclusive várias premiações nacionais e internacionais no setor (CERON, 2019).

A equipe analisou embalagens de mel comerciais, observando detalhes como capacidade e informações obrigatórias. Em seguida, desenvolveu dois modelos digitais de estudos, impressos em 3D para verificação da forma e funcionalidade, seguidos pelo refinamento de uma das alternativas. As peças pote e tampa foram adequadas à produção do molde de gesso e receberam um acabamento de lixamento manual antes da confecção do mesmo. A produção destes moldes e das peças vazadas com barbotina formulada foram baseados em resultados prévios obtidos pela equipe (BERNARDO et al., 2024). As peças vazadas passaram por um período de secagem lenta e receberam os acabamentos manuais necessários. Quando atingiram o ponto de osso, foram submetidas à queima a 900°C para a obtenção do biscoito, e posteriormente, foram esmaltadas por imersão com esmalte transparente e submetidas à segunda queima a 1240°C para a obtenção do protótipo finalizado.

RESULTADOS

Os moldes de gesso produzidos na formulação de 75% de água em relação ao gesso (BERNARDO et al., 2024) apresentaram bom desempenho na absorção de água da barbotina necessária para a confecção de peças vazadas com 8mm de espessura. O tempo médio para a colagem das peças foi de 90 minutos.

Após a moldagem, as peças repousaram em média por 30 horas nos moldes de gesso, apresentando após esse período boa estrutura para receber os acabamentos, onde as rebarbas do encaixe do molde foram removidas e algumas marcas decorrentes dos moldes foram corrigidas. A modelagem da peça ainda necessitou um acabamento manual para a criação de um vinco na base da tampa, onde futuramente será encaixado um anel de

vedação de silicone. Durante o processo de confecção do modelo digital percebeu-se que seria mais adequado fazer o vinco manualmente, uma vez que seu tamanho era pequeno para a confecção na impressão 3D.

As peças biscoitadas resultantes da primeira queima apresentaram boa porosidade para a esmaltação por imersão, formando uma fina e uniforme camada de esmalte. A diluição do esmalte foi baseada em testes anteriores, onde adotou-se a proporção de 1:2 de esmalte e água. Após a queima em alta temperatura, a peça resultante apresentou uma fina camada vítrea transparente e sem trincas superficiais. A barbotina formulada com 15% de caulim para aumentar o ponto de fusão da massa apresentou bom desempenho, não sofrendo deformações após a queima do esmalte a 1240°C .

Outro resultado importante foi em relação a retração das peças durante o processo de fabricação do protótipo. Na modelagem digital foi projetado um volume interno de 450ml, prevendo-se uma retração da peça finalizada de até 20% (Chavarria, 2004), atingindo-se assim o volume de 360ml, medida definida para a embalagem a partir da análise dos concorrentes. Esse resultado não foi obtido, apesar da contração média das dimensões externas gerais ter sido em torno de 16%, ao final do processo o volume interno medido foi de 155ml.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados alcançados indicam bom potencial para o desenvolvimento de embalagens confeccionadas em cerâmica. O uso da modelagem digital e de impressão 3D possibilitou que ajustes fossem realizados antecipadamente, contribuindo para um processo mais eficiente. A precisão obtida por meio da modelagem digital também foi fundamental para que as peças pote e tampa tivessem um encaixe correto, com margem para a adição de um anel de vedação, necessário para garantir o fechamento hermético da embalagem.

Ressalta-se que as medidas externas da embalagem indicam uma retração média de 16%, no entanto, em termos de volume interno o resultado foi muito abaixo do esperado ficando 65% menor do que o projetado na modelagem digital. Estudos futuros indicam a necessidade de estudar quais variáveis deverão ser ajustadas para atingir as dimensões planejadas. Além disso, recomenda-se que sejam investigadas outras características técnicas como o percentual de absorção de água e a resistência ao impacto.

LINK DO VÍDEO

<https://drive.google.com/file/d/1b-T9IR7sKE0Nar6mPEh-m8nXuZYVym93/view?usp=sharing>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDO, Evelyn Ramos Sousa; SILVEIRA, Gabriela Marques da; ASSUMPÇÃO, Luane Thiare de Marco de; FERNANDES, Pâmela Teixeira; ORTIGA, Priscila Moura. Design, Cerâmica e Tecnologia: explorando a interdisciplinaridade na criação de embalagens cerâmicas orientadas à sustentabilidade. In: SEPEI, 10º, 2024, São Miguel do Oeste. Anais - Ampliando Fronteiras: Educação, Ciência e Tecnologia para a Sustentabilidade, São Miguel do Oeste: IFSC, 2024.

CERON, Ana. Santa Catarina tem o melhor mel do mundo. Epagri, 2019. Disponível em: <<https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2019/09/13/santa-catarina-tem-o-melhor-mel-do-mundo/>>. Acesso em: 10 abr. 2024.

CHAVARRIA, Joaquim. A cerâmica: a técnica e a arte da cerâmica explicadas de forma simples e em todos os detalhes, Lisboa, Portugal: ESTAMPA, 2005.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Retratos da Sociedade Brasileira – Ano 10, n. 57 (janeiro 2023). Brasília: CNI, 2022. II.

ESTUDO ABRE macroeconômico da embalagem e cadeia de consumo: Apresentação março de 2024: fechamento dos dados de 2023. Associação Brasileira de Embalagem, 2023. Disponível em: <<https://www.abre.org.br/dados-do-setor/2023-2/>>. Acesso em: 16 jun. 2024.

OLIVEIRA, Mateus Victor de; SIELSKI, Isabela Mendes. Moldagem de Peças Cerâmicas com Barbotina de Argila Vermelha, a partir do Processo de manufatura Aditiva. In: SANTA ROSA, J.G. (org). Anais X Workshop Design e Materiais - IV Congresso Internacional. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, LEXUS, 2022.

AGRADECIMENTOS

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