

BOIAS 3D: AVALIAÇÃO E APLICAÇÕES DE SOLUÇÕES EM IMPRESSÃO 3D

Guilherme Augusto Santos Zorrilha, Heitor Barbosa Da Silva,

Mathias Simonato de Camargo, Vinícius Galvan Walter.

EE Waldemir Barros da Silva – Campo Grande – MS

guilhermesantoszorrilha@gmail.com, bheitor848@gmail.com,

mathiassimonato04@gmail.com, viniciusgalvan@gmail.com

CAE/Engenharia de Produção

Tipo de Pesquisa: Científica

Palavras-chave: Impressão 3D. Inundações. Boias emergenciais.

Introdução

As inundações ocorridas no início de 2024 no Rio Grande do Sul evidenciaram a necessidade urgente de soluções rápidas e acessíveis para situações de desastre. Mais de 2,1 milhões de pessoas foram afetadas pelas enchentes, o que trouxe à tona a vulnerabilidade da infraestrutura local e a importância de equipamentos de segurança adequados. Diante desse cenário, o projeto "Boias Emergenciais de Apoio" desenvolvido pela TRON em parceria com o humorista Whindersson Nunes, propõe o uso de impressão 3D para produzir boias de apoio que ajudam no resgate e segurança de pessoas e animais.

Figura 1 - Imagem do projeto de Boias Emergenciais de Apoio.



Fonte: TRON ROBÓTICA (2024).

O dispositivo é uma estrutura central que acomoda até oito garrafas PET, proporcionando uma solução rápida para situações de emergência (TRON ROBÓTICA; 2024). Este trabalho visa avaliar a viabilidade técnica e econômica dessas boias, testando sua funcionalidade e explorando possíveis melhorias no design e em suas aplicações. Dessa forma, o problema de pesquisa deste trabalho é: *Qual a viabilidade técnica e econômica da boia emergencial de apoio para aplicações semelhantes e para outros contextos?*

Metodologia

A metodologia incluiu uma revisão da literatura, cuja as palavras-chave utilizadas nesta pesquisa incluíram "boias emergenciais de apoio", "Impressão 3D" e "inundações no Rio Grande do Sul". O objetivo foi encontrar materiais específicos que abordassem o uso da boia emergencial de apoio para avaliar o impacto das boias nas áreas afetadas pelas enchentes, incluindo artigos acadêmicos, relatórios de

organizações envolvidas na gestão de desastres, sites de notícias, reportagens e contato com a empresa responsável pelo desenvolvimento das boias e os grupos envolvidos nos resgates,

Para complementar a avaliação, os testes foram realizados utilizando o modelo aprimorado de boia desenvolvido pelo grupo SalvaPet, que requer menos material, apresenta um design mais compacto e demanda um tempo de impressão reduzido. A confecção deste modelo foi efetuada utilizando uma impressora 3D Creality Ender 5 Plus.

Figura 2 - Imagens do aparato central e do pino de vedação.



Fonte: Próprios autores (2024).

Este processo foi realizado com o apoio do Instituto de Física (INFI) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). A boia foi construída utilizando oito garrafas PET e componentes impressos em 3D. Para avaliar sua resistência, flutuabilidade e vedação, foram realizados testes comparativos com o objetivo de verificar a eficácia da boia. Inicialmente, ela foi mergulhada em uma piscina sem o uso de Silver Tape e, em seguida, com a aplicação dessa fita, a fim de analisar sua estabilidade. Para avaliar a infiltração de água nas conexões das garrafas, a boia passou por três etapas comparativas: sem material de vedação, com o uso de fita veda rosca e, por fim, com a introdução de pinos de vedação também fabricados por impressão 3D.

Também calculamos a força de empuxo da boia com base no Princípio de Arquimedes, a fim de determinar sua capacidade de carga. Estimativas iniciais foram feitas considerando o volume de água deslocado pelas garrafas. Atualmente, esse processo está sendo aprimorado para garantir maior precisão nos cálculos.

Resultados e Análise

APOIO



REALIZAÇÃO



Nos resultados obtidos, foi identificada a dificuldade em encontrar materiais que comprovassem o uso eficaz das boias emergenciais durante as enchentes no RS. Apesar da confirmação do grupo SalvaPet sobre a utilidade das boias nos resgates, não foram fornecidas evidências concretas, exceto um vídeo divulgado pelo Whindersson Nunes em suas redes sociais mostrando o teste do dispositivo em um cavalo no rio.

Em testes realizados, a boia apresentou infiltração mínima de água quando submersa sem vedação, enquanto a aplicação de fita veda rosca reduziu parcialmente o vazamento, mas com grande consumo de material. A introdução de pinos de vedação, combinada com uma pequena quantidade de fita, eliminou completamente a infiltração. Depois de vedar e acoplar as garrafas ao aparato impresso, notamos que elas se separavam quando submersas, chegando até a amassar. A utilização de fita Silver Tape para prender a base das garrafas entre si proporcionou uma estabilidade muito melhor. Mesmo com várias submersões, as garrafas se mantiveram firmes em seus lugares. Porém, a maneira como as garrafas foram distribuídas no aparato mostrou que a boia tem um equilíbrio limitado, o que dificulta o uso dela para suportar qualquer coisa colocada sobre a mesma.

Buscando explorar outras aplicações para a boia emergencial de apoio, calculamos a força que pode ser aplicada sobre ela até sua total submersão. A boia, composta por oito garrafas PET de 2 litros, desloca 16 litros de água, equivalente a $0,016 \text{ m}^3$. Utilizando a equação $E = \rho \cdot g \cdot V$, onde ρ é a densidade da água (1000 kg/m^3), g é a aceleração da gravidade ($9,81 \text{ m/s}^2$), e V é o volume deslocado, calculamos que a boia suporta uma força peso de aproximadamente 16 kg (156,96 Newtons) sem submergir totalmente. Essa estimativa é inicial e os cálculos serão refinados posteriormente. Atualmente, o volume utilizado para o cálculo corresponde à capacidade nominal das garrafas. Valores mais precisos serão obtidos ao considerar o volume total da garrafa junto ao aparato impresso em 3D. Por ora, esses dados fornecem uma compreensão preliminar das capacidades da boia.

Considerações Finais

Nas conclusões, destacamos que ainda não foi possível acessar materiais que comprovem diretamente o uso das boias emergenciais durante as inundações no RS. No entanto, os esforços para obter essas informações continuam, por meio de novos contatos com a empresa TRON e o grupo SalvaPet. Em relação aos testes práticos, constatou-se que a boia tem bom desempenho em termos de flutuabilidade, mas ocorre uma infiltração lenta de água sem vedação. Assim, recomenda-se o uso de pinos de vedação para garantir a impermeabilidade completa e a segurança do dispositivo.

Em termos de design, foi observado que a disposição atual das garrafas pode causar desequilíbrio, o que limita o uso da boia como apoio na água. A pesquisa ainda está em andamento, com estimativas do volume total da boia e do custo da produção sendo realizadas. Também estão sendo exploradas outras aplicações das boias emergenciais, além das enchentes, buscando soluções rápidas e eficazes para situações de flutuação e resgate.

O projeto ainda está em andamento, com mais testes planejados para refinar os cálculos de empuxo e explorar outras aplicações para o dispositivo em diferentes cenários de emergência. A viabilidade econômica do projeto será avaliada com base no custo de produção e nos benefícios oferecidos pela tecnologia de impressão 3D.

Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossos sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para o desenvolvimento deste projeto de pesquisa sobre a avaliação das boias emergenciais de apoio. Este trabalho não teria sido possível sem o apoio de nossos pais, do orientador, o incentivo da escola e a colaboração do Instituto de Física para a confecção do material.

Referências

DEFESA CIVIL/RS. Cheias no Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.defesacivil.rs.gov.br/inicial>. Acesso em: 04 jun. 2024.

LOJA 3D. S.O.S. Rio Grande do Sul: Whindersson Nunes usa a impressão 3D para ajudar vítimas da tragédia. 9 maio 2024. Disponível em: <https://loja3d.com.br/s-o-s-rio-grande-do-sul-whindersson-nunes-usa-a-impressao-3d-para-ajudar-vitimas-da-tragedia/>. Acesso em: 22 mai. 2024.

TRON ROBÓTICA. SOS Rio Grande do Sul - TRON Robótica. 07 maio 2024. Disponível em: <https://tron-edu.com/blog/334-sos-rio-grande-do-sul-tron-robotica>. Acesso em: 22 mai. 2024