

Ecofabrum

Matheus Borges Strob – 252496
Gabriel Viana Krapp Guimarães – 250967
Ian Varoto Watermamm – 251887

Yuri Silva Santos – 252466

Profº Felipe Hashimoto Fengler

INTRODUÇÃO

O Tijolo Ecofabrum E01 é ecológico, reciclável e possui alto desempenho, desenvolvido a partir de um conceito inovador de engenharia sustentável que alia tecnologia, reaproveitamento de resíduos e desempenho estrutural avançado. Criado de forma artesanal e escalável, o produto utiliza resíduos urbanos e industriais, especialmente fragmentos de impressora 3d, como matéria-prima substitutiva ao cimento reduzindo drasticamente o impacto ambiental da construção civil.



Fonte: Elaborado pelos autores.

JUSTIFICATIVA

A construção civil é grande geradora de resíduos, e no Brasil menos de 2% é reciclado, com 1.606 lixões ativos. O projeto propõe, até 2026, uma solução prática em parceria com cooperativas, reaproveitando PLA/ABS e embalagens metalizadas em um design modular tipo LEGO com encaixe "Rabo de Andorinha", sem uso de argamassa.

OBJETIVOS e ODS

O objetivo geral do projeto é desenvolver tijolos ecológicos modulares do tipo LEGO a partir de uma mistura otimizada de materiais 100% recicláveis, promovendo a economia circular na construção civil e criando soluções habitacionais sustentáveis, duráveis e de baixo custo. Os objetivos específicos incluem a coleta e preparação de resíduos na Facens, a formulação de misturas experimentais, a construção e avaliação de protótipos, e o teste do sistema modular de encaixe. Os ODS da ONU relacionados são o ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima).

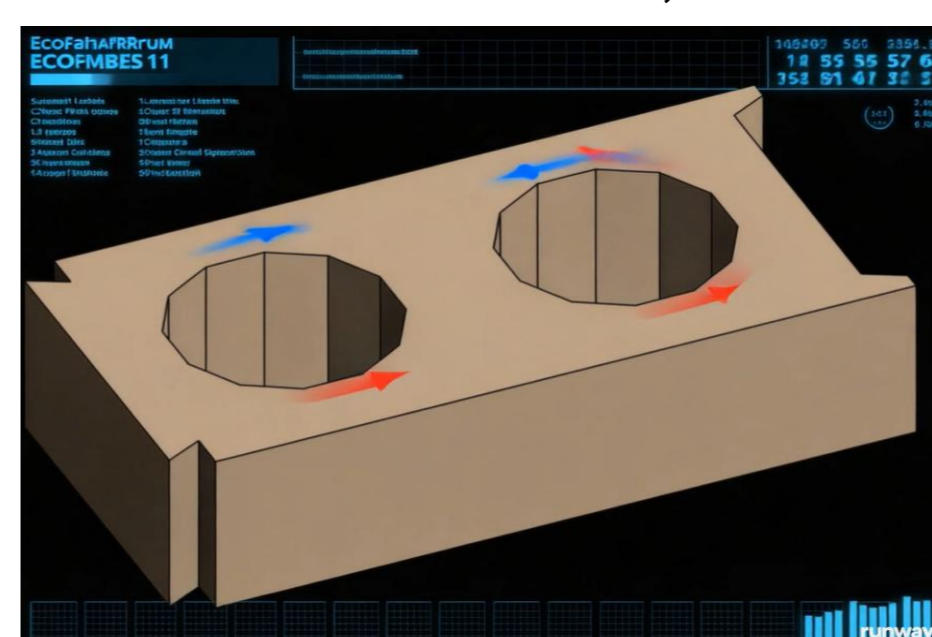
ORÇAMENTO

Escala	Resistência (MPa)	Custo por Tijolo	Investimento Inicial
Manual	até 27 MPa	R\$ 0,80 – 1,20	R\$ 325,00
Semi-industrial	27 – 32 MPa	R\$ 1,00 – 1,50	R\$ 12.000 – 18.000
Industrial	35 – 55 MPa	R\$ 0,70 – 1,00	R\$ 150.000 – 250.000

Fonte: Próprio autor

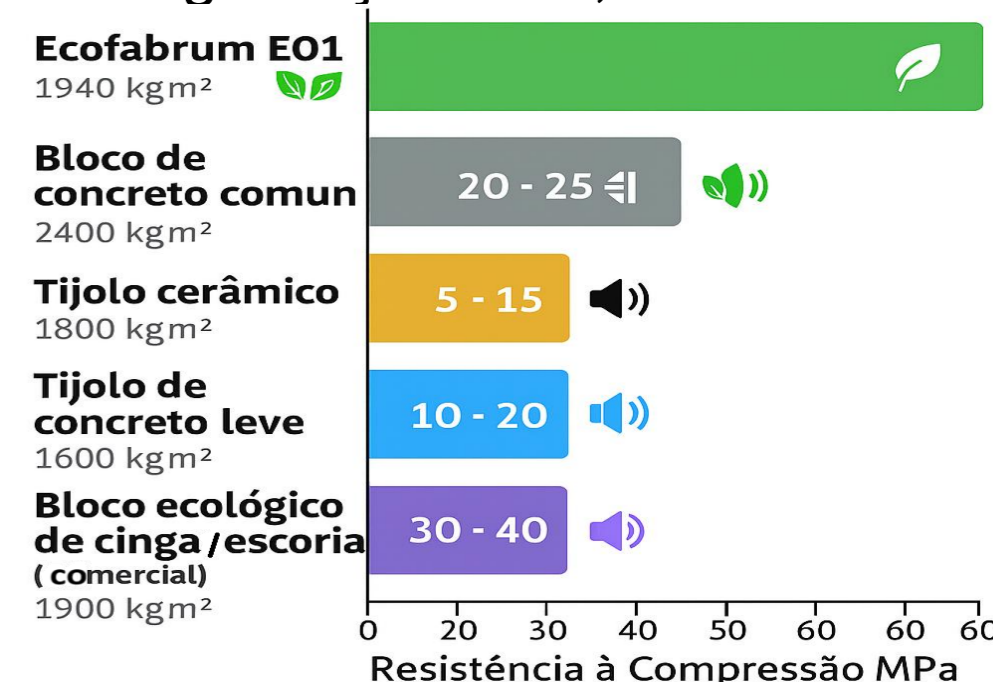
RESULTADOS E VALIDAÇÃO

Entre os resultados tangíveis, destacam-se a redução de 100% do uso de cimento (evitando $\approx 1,5$ kg de CO_2 por tijolo), economia de 90% em energia de produção, redução de 1,2 kg de resíduos urbanos por tijolo produzido e custo de produção estimado em R 1,20/unidade (contra R 1,20/unidade (contra R 2,50 do convencional). A validação será feita através de testes de compressão, impacto e resistência térmica, com parâmetros de absorção de água inferior a 10% e durabilidade estimada acima de 200 anos. Testes de carga simulados comprovaram uma resistência de 33,7 MPa e fator de segurança de 15,6.



Distribuição de tensões no Tijolo Ecofabrum sob compressão axial, é destacado o ponto crítico de maior concentração de tensões antes da falha, evidenciando sua elevada resistência estrutural.

Fonte: Elaborado pelos autores.



100% Reciclável
+90% ENERGIA
+1,2 KG RESÍDUOS REAPROVEITADOS
+200 anos DURABILIDADE
+20 anos ODS

Ecofabrum E01 supera blocos convencionais em resistência, durabilidade e sustentabilidade.

CONCLUSÃO

O Tijolo Ecofabrum E01 é uma solução inovadora que demonstra a viabilidade de uma construção mais sustentável, eficiente e acessível. O projeto atingiu seu objetivo de converter o descarte urbano e acadêmico em um material de alta performance, provando que a engenharia pode solucionar problemas ambientais e sociais. Os benefícios claros são notados nos meios físico (reduz resíduos), biótico (diminui poluição ambiental) e antrópico (amplia educação e inovação).

PERSPECTIVAS (OPCIONAL)

As perspectivas futuras incluem a prototipagem em escala real, como a construção de projetos piloto para validar a aplicação prática. Buscamos parcerias estratégicas com a Facens e empresas de reciclagem, além da certificação e normatização do produto (NBR 6136). Novos estudos podem pesquisar a utilização de outros tipos de resíduos e otimizar o processo de cura.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que contribuíram para a realização deste projeto. Em especial, à Facens pelo apoio institucional, acesso ao FabLab e áreas de coleta de resíduos, e por sua liderança em sustentabilidade, e aos nosso orientadores, pelo direcionamento. Nosso projeto se alinha perfeitamente à campanha "Facens Rumo ao Lixo Zero", um compromisso detalhado no Relatório de Sustentabilidade da Facens 2024.