



PROPOSTA DE PRODUÇÃO AUTOSSUSTENTÁVEL DE NUTRIENTES EM MICROGRAVIDADE COM TECNOLOGIAS DE BIOLOGIA SINTÉTICA

IRIS CAMPANELLA CABRAL; LARISSA MARIA LIMA DE HOLANDA; LORRAN LUCAS;
JULIANA LEONET; LUISA SANTOS

Introdução: Missões espaciais de longa duração enfrentam desafios logísticos e nutricionais devido à necessidade de reabastecimento constante de alimentos da Terra. Este cenário demanda alternativas que garantam a segurança alimentar em condições extremas, como a microgravidade. **Objetivo:** Desenvolvimento de uma solução autossustentável para a produção de nutrientes em microgravidade utilizando ferramentas de Biologia Sintética, com foco na produção da proteína alfa-lactoalbumina, de alto valor energético, em *Bacillus subtilis*, integrada a um sistema de monitoramento baseado em luciferase. **Material e Métodos:** Projetou-se o circuito genético ALA-LUX *in silico* utilizando as ferramentas online: Benchling, SynBioSuite e CHOPCHOP. Foram integrados dois módulos gênicos (sensor e resposta), contendo: a) Promotor Pglvm (induzido por maltose) para ativação controlada, gene LALBA (codificando alfa-lactoalbumina) com o peptídeo sinal SP YjcN para secreção eficiente no meio extracelular e gene da T7 RNA polimerase para ativação do segundo módulo gênico; b) Promotor T7 específico e operon luxCDABE, para garantir o monitoramento contínuo por bioluminescência. **Resultados:** O design *in silico*, em conjunto com dados experimentais prévios consultados, preveem a expressão eficiente de alfa-lactoalbumina (~122,04 µg/mL) sob indução de maltose, com secreção eficiente mediada pelo peptídeo SP YjcN. Esses resultados indicam a viabilidade do sistema e seu potencial para implementação em futuras etapas experimentais. **Conclusão:** Este estudo preliminar apresenta um modelo promissor para produção de nutrientes em microgravidade, com aplicações potenciais tanto em missões espaciais quanto na Terra, em contextos de sustentabilidade alimentar. A abordagem interdisciplinar em biologia sintética contribui para inovações na produção de proteínas essenciais, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU relacionados à fome, saúde e consumo responsável.

Palavras-chave: **AUTOSSUSTENTABILIDADE; BOLOGIA SINTÉTICA; MICROGRAVIDADE**