57º SBPO
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL
Gramado • RS
DE 5 A 9 DE OUTUBRO DE 2025

ABORDAGENS DE OTIMIZAÇÃO PARA PLANEJAMENTO DA CADEIA AGROINDUSTRIAL DA PITAYA

Júlia Estefane Gonçalves
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas
R. Pedro Zaccaria, 1300, Limeira - SP, 13484-350
j289994@dac.unicamp.br

Fernanda Beatriz Dariolli
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas
R. Pedro Zaccaria, 1300, Limeira - SP, 13484-350
f234366@dac.unicamp.br

Cleber Damião Rocco
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas
R. Pedro Zaccaria, 1300, Limeira - SP, 13484-350
cdrocco@unicamp.br

RESUMO

Dentre as culturas frutíferas de importância global, a produção da pitaya (*Hylocereus spp.*) tem sido amplamente disseminada em países tropicais e subtropicais, devido ao seu alto valor agregado e propriedades nutricionais. Apesar de promissora, a cadeia produtiva dessa fruta ainda enfrenta desafios relacionados à gestão eficiente da produção e ao planejamento estratégico das atividades agrícolas. Com o objetivo de apoiar a tomada de decisão estratégica e o melhor aproveitamento de recursos disponíveis à produção da pitaya, este trabalho apresenta um modelo de otimização baseado em programação matemática. Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura abrangendo aspectos agronômicos e econômicos da cultura. Em seguida, foram efetuadas visitas técnicas em um produtor colaborador com a pesquisa para coletar dados sobre as práticas de cultivo. A partir dessas informações, propôs-se um modelo de otimização para dimensionar o planejamento tático-estratégico da plantação de duas variedades de pitaya, em um horizonte de quinze anos. Implementado na linguagem Python e resolvido com o solver Gurobi, o modelo considera variáveis como área cultivada, idade das plantas, preços por variedade, produtividade, demanda e limitações físicas da propriedade. A função objetivo visa maximizar o lucro do produtor, respeitando as restrições de manejo e capacidade produtiva. Os resultados indicam que o modelo é capaz de sugerir estratégias eficientes de plantio e corte das plantas, reduzindo perdas e otimizando o uso da área cultivada ao longo do tempo. O estudo reforça o potencial da fruta como cultura de alto valor agregado e a relevância da cooperação entre pesquisa acadêmica e os setores produtivos da economia.

PALAVRAS-CHAVE. Pitaya. Modelagem Matemática. Cadeia Agroindustrial.

ABSTRACT

Among the globally significant fruit crops, pitaya (Hylocereus spp.) production has become widely disseminated in tropical and subtropical countries due to its high added value and nutritional properties. Despite its promising outlook, the pitaya supply chain still faces challenges related to efficient production management and strategic planning of agricultural activities. Aiming to support strategic decision-making and better utilization of resources available for pitaya production, this study presents an optimization model based on mathematical programming. Initially, a literature review was conducted, covering agronomic and economic aspects of the crop. Subsequently, technical visits were carried out to a partner grower involved in the research to collect data on cultivation practices. Based on this information, an optimization model was

proposed to define the tactical-strategic planning of two pitaya varieties over a fifteen-year horizon. Implemented in Python and solved using the Gurobi solver, the model considers variables such as cultivated area, plant age, variety-specific prices, productivity, demand, and physical limitations of the property. The objective function aims to maximize the grower's profit while complying with management and production capacity constraints. The results indicate that the model can suggest efficient planting and cutting strategies, reducing losses and optimizing land use over time. The study highlights the potential of pitaya as a high-value crop and the importance of collaboration between academic research and the productive sectors of the economy.

KEYWORDS. Pitaya. Mathematical Modeling. Agribusiness Supply Chain.