



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

DIMENSIONAMENTO ECONÔMICO DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA PARA AGRICULTURA FAMILIAR IRRIGADA

JHOMAYLON RODRIGUES SOARES¹, LUCIANO SOBRAL FRAGA JUNIOR²

¹ Acadêmico do Curso Bacharelado em Engenharia Agrônoma, campus Itaituba

² Docente do Curso Bacharelado em Engenharia Agrônoma, campus Itaituba, luciano.junior@ifpa.edu.br

Área de conhecimento/Subárea: Ciências Agrárias/ Agronomia.
ODS vinculado(s): ODS02 e ODS06.

RESUMO: Este estudo teve como objetivo dimensionar um sistema de captação e armazenamento de água para irrigação da cultura da pimenta (*Capsicum frutescens*), considerando a sazonalidade climática do município de Itaituba (PA). Foram utilizados dados de precipitação e evapotranspiração de referência (ET_o) do período de 2010 a 2020, obtidos pela plataforma Google Earth Engine. A demanda hídrica da cultura foi estimada com base nas fases fenológicas, aplicando os coeficientes de cultivo (K_c). Os resultados indicaram maior necessidade de água nas fases de formação de mudas e frutificação, evidenciando a importância da irrigação no período seco. Com base nos dados, foi dimensionado um reservatório de 350 m³ e uma tubulação com diâmetro comercial de 38 mm. O sistema proposto apresenta viabilidade técnica e econômica, contribuindo para a segurança hídrica e a sustentabilidade da agricultura familiar irrigada.

PALAVRAS-CHAVE: irrigação; pimenta; evapotranspiração; sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

O município de Itaituba, no estado do Pará, passa por uma transição econômica impulsionada pelas políticas ambientais federais, que intensificaram a fiscalização sobre o garimpo — principal atividade econômica local (IBGE, 2023). Como resultado, observa-se uma migração gradual das famílias para a agricultura (EMATER-PA, 2024). A sustentabilidade dessa atividade depende de fatores como capacitação técnica, assistência profissional e, principalmente, uso eficiente dos recursos hídricos, devido à sazonalidade climática.

Apesar da elevada precipitação anual na Amazônia, a distribuição das chuvas é irregular, com um período seco bem definido entre junho e novembro, quando a evapotranspiração supera a precipitação acumulada (ANA, 2020). Nesse contexto, a adoção de um sistema de captação e armazenamento de água, tecnicamente dimensionado, pode garantir o suprimento hídrico da cultura da pimenta nesse período. O objetivo foi dimensionar um sistema de irrigação baseado em critérios técnicos, como demanda hídrica da cultura e viabilidade econômica, utilizando, entre outros, o cálculo do diâmetro econômico da tubulação. A proposta busca oferecer uma solução de baixo custo para fortalecer a agricultura familiar irrigada.

Dessa forma, o sistema projetado mostrou-se tecnicamente viável, com maior demanda hídrica nas fases de formação de mudas e frutificação, e capacidade de atendimento à cultura com um



reservatório de 350 m³ e tubulação de 38 mm. Esses resultados reforçam a contribuição da proposta para a sustentabilidade e segurança hídrica da agricultura familiar no período seco.

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida com base em uma abordagem quantitativa, utilizando dados agrometeorológicos mensais de precipitação e evapotranspiração de referência (ET_o), referentes ao período de agosto de 2010 a agosto de 2020, obtidos por meio da plataforma Google Earth Engine, utilizados para o levantamento das necessidades hídricas de cultura da pimenta (*Capsicum frutescens*). Os coeficientes de cultivo (K_c) foram definidos de acordo com Manual FAO-56 (Allen et al., 1998), considerando as fases fenológicas da cultura, adotando um ciclo de 140 dias, dividido em cinco fases fenológicas distintas. A evapotranspiração da cultura (ET_c) foi calculada pela equação 1.

$$ETC = ET_o \times Kc \quad (1)$$

em que,

ET_c - Evapotranspiração da Cultura, mm;

ET_o - evapotranspiração de referência, mm;

K_c – Coeficiente de Cultivo, adimensional.

Com base na diferença entre a demanda hídrica e a precipitação disponível, foi determinado o volume necessário de armazenamento hídrico, calculado formula: $V = B \times H \times L$, em que V é o volume do reservatório, B é a base, H , a altura e L a largura. O dimensionamento da tubulação foi realizado utilizando a fórmula de Bresse: $D(m) = k \times \sqrt[2]{Q}$, em que K um fator que depende, entre outras coisas, dos custos de material, mão-de-obra e operação, esse coeficiente varia entre 0,7 e 1,3, sendo quanto maior mais econômico, e o Q é a vazão (m³/s). Para funcionamento em horas/dia aplicou-se a Fórmula de Bresse modificada de acordo com a NBR-5626: $Q(m) = 1,3 \times T^{0,25} \times \sqrt{Q^2}$, em que T é a hora de funcionamento por horas do dia.

A validação das estimativas foi realizada por meio da comparação com parâmetros técnicos consolidados na literatura (FAO-56, NBR-5626 e dados hidrológicos regionais), bem como pela análise da compatibilidade entre os valores obtidos e as condições climáticas e agronômicas do município de Itaituba (PA). Essa abordagem assegura a coerência técnica do dimensionamento proposto, ainda que em nível teórico, considerando a realidade da agricultura familiar local.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estimativa da evapotranspiração da cultura da pimenteira, considerando as fases fenológicas, revelou maior demanda hídrica nas etapas de formação de mudas e frutificação (Tabela 1). As análises apontaram déficit hídrico, confirmando a necessidade de irrigação complementar.

Tabela 1 – Coeficiente de cultivo da pimenteira correlacionada ao seu ciclo.

Fase Fenológica	Coeficiente	de	Período (Dias)
Formação de mudas	1.1		20
Inicial	0.85		10
Vegetativo	0.6		50
Frutificação	1.05		45
Maturação	0.85		15

Fonte: Autores, 2025.

Com base nesses parâmetros, foi dimensionado um reservatório com capacidade de 350 m³ e selecionado um diâmetro comercial de 38 mm para a tubulação. O sistema projetado equilibra eficiência hidráulica e viabilidade econômica, sendo adequado para suprir a demanda da cultura ao longo do ciclo.

CONCLUSÕES

Os resultados confirmam que sistemas simples e bem dimensionados podem assegurar a irrigação da cultura durante a estação seca, promovendo segurança hídrica e sustentabilidade na agricultura familiar.

Referências

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMUTH, M. Crop Evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements, Rome: FAO, 301p. Irrigation and Drainage Paper 56, 1998.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. (2020). *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil*.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5626:2020 – *Instalação predial de água fria — Projeto, execução, operação e manutenção*. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

AZEVEDO NETTO, J.M. & ALVAREZ, G.A. “**Manual de Hidráulica**”. Editor Edgard Blucher, São Paulo, 8ª edição, 2000.

EMATER-PA. PROATER Municipal Itaituba 2024. Escritório Regional Tapajós. 2024. Disponível em: <https://www.emater.pa.gov.br/storage/app/media/ARQUIVO%202024/PROATER2024/apajos/PROATER%20MUNICIPAL%20ITAITUBA%202024%20PRONTO%20FINAL%20OK.pdf>. Acesso em: 16 maio 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2023). *Indicadores Econômicos Municipais*.