ISSN: 2358-8829

VIABILIDADE SOCIOECONÔMICA DO CULTIVO HIDROPÔNICO DE ALFACE (*Lactuca sativa L.*) EM ÁREAS RURAIS DE CODÓ, MARANHÃO

Pedro Antonio da Silva Araújo [1]

DR Osiel Trindade Júnior [2]

INTRODUÇÃO

O cultivo hidropônico permite produzir hortaliças sem o uso de solo agrícola, mediante o fornecimento de água e nutrientes às plantas em um sistema de cultivo controlado. No caso da alface (*Lactuca sativa* L.), o desempenho produtivo depende, entre outros fatores, das características da solução nutritiva, de sua circulação e das condições de manejo. Helbel Júnior *et al*. (2008) demonstraram que a composição e a vazão da solução podem influenciar características de crescimento da alface. Em estudo mais recente, Góis *et al*. (2024) observaram diferenças de produtividade e qualidade foliar entre sistemas de cultivo e concentrações de nutrientes.

A adoção da hidroponia por agricultores familiares também exige atenção aos investimentos, aos custos de operação e às condições de comercialização. Em Boqueirão dos Vieiras, na zona rural de Codó, Maranhão, foi implantada uma unidade de cultivo hidropônico de alface. A experiência oferece uma oportunidade para descrever a organização do sistema, o manejo informado pelos responsáveis, os destinos relatados para a produção e as dificuldades encontradas em sua operação. Assim, este estudo tem como objetivo caracterizar essa unidade produtiva e discutir quais informações ainda são necessárias para avaliar sua viabilidade socioeconômica.

[1]Pedro Antonio da Silva Araújo Graduando do Curso de Agronomia do Instituto Federal - IF, pedro.antonio@acad.ifma.edu.br;

[2] Professor DR Osiel Trindade Júnior -osiel.junior@ifma.edu.br

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

2.1 Caracterização do estudo e da área

O estudo foi desenvolvido em uma unidade de cultivo hidropônico de alface (*Lactuca sativa* L.) situada em Boqueirão dos Vieiras, na zona rural do município de Codó, Maranhão. A unidade iniciou suas atividades em maio de 2025, conforme informado no manuscrito original. A investigação tem caráter descritivo e concentra-se em uma experiência de produção, sem comparação experimental com outros sistemas de cultivo.

2.2 Obtenção das informações

O manuscrito informa a utilização de questionários semiestruturados e entrevistas com responsáveis pela produção e moradores da comunidade. As informações apresentadas abrangem a estrutura da unidade, a formação das mudas, o fornecimento da solução nutritiva, o intervalo informado entre plantio e colheita, os destinos da produção e as dificuldades de manutenção.

Para que o procedimento possa ser reproduzido, a versão final do artigo deve indicar o período das visitas, o número e os critérios de seleção dos participantes, as perguntas utilizadas e a forma de registro das respostas. Também deve esclarecer quais informações foram observadas diretamente e quais decorreram de relatos dos entrevistados.

2.3 Organização e análise dos dados

Os dados disponíveis foram organizados em duas dimensões: características técnicas do sistema e aspectos de operação e comercialização relatados pelos participantes. As quantidades de bancadas, posições de cultivo, bombas e reservatórios são apresentadas de forma descritiva.

A avaliação da viabilidade econômica requer dados sobre investimento inicial, custos de produção e manutenção, quantidade efetivamente colhida, perdas, preços de venda e receitas ao longo de um período definido. Embora o manuscrito mencione esses temas como objetivos da investigação, não fornece valores ou

registros suficientes para calcular lucro, fluxo de caixa, valor presente líquido, taxa interna de retorno ou prazo de recuperação do investimento. Por isso, tais indicadores não foram estimados.

REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Cultivo hidropônico de alface e manejo da solução nutritiva

A hidroponia é um sistema de cultivo e produção de hortaliças que permite a cultivar realizar todo o seu desenvolvimento radicular completo quanto o foliar, sem utilização de solo, formando uma nova ideologia de desenvolvimento vegetal em questão de produção. Porém, é necessário ser ofertada a planta uma cadeia de nutrientes, para que haja desenvolvimento completo da hortaliça sem perda na produtividade, sendo importante a utilização destes nutrientes serem disponibilizados de forma solúvel, até chegar a radícula, da planta, fornecendo essa cadeia de nutrientes mediante a análise feita pelo agrônomo responsável pela hidroponia. Entre as hortaliças produzidas nesse sistema está o alface (*Lactuca sativa* L.) como uma das principais cultivares utilizadas nesse sistema, necessitando das cadeias de nutrientes, diante disso, Helbel Júnior et al. (2008) estudou a influência da condutividade elétrica, na concentração iônica e da vazão das soluções nutritivas na produção do alface hidropônico. A forma de abordagem desses fatores mostra a importância de como se deve compreender toda a cadeia nutritiva que será ofertada para planta e sua circulação durante o cultivo. Dessa maneira, o acompanhamento é necessário nesse sistema

Outro aspecto que foi relacionado à nutrição das plantas foi abordado por Luz, Guimarães e Korndörfer (2006), que investigou a produção hidropônica de alface em solução nutritiva com utilização e sem utilização de silício. O estudo contribuiu para a discussão sobre a composição das soluções utilizadas nesse sistema de

produção e a qual foi a importância da investigação científica dos nutrientes e elementos adicionados ao cultivo.

Portanto, esse aspecto foi crucial para a compreensão de utilização dos nutrientes na unidade estudada em Boqueirão dos Vieiras, na zona rural de Codó, Maranhão. Nesse local, o sistema é utilizado por bombas para levar em formato solúvel de nutrientes na água, para quando chegar na raiz da planta, ser ofertada junto com a água necessária para o desenvolvimento da hortaliça. Assim, é crucial o

acompanhamento de quais, e porque os componentes estão sendo ofertados nessa solução.

3.2 Manejo da produção e qualidade das hortaliças

O planejamento da produção para vendas interna e externa também envolve a organização das etapas na produção, desde a formação inicial das mudas até a colheita para separação de venda, Mourão (2026) abordaram a densidade de plantio e a época de colheita do coentro baby leaf cultivado em hidroponia do tipo floating. Embora a pesquisa trate de outra espécie vegetal, sua temática contribui para a discussão sobre o planejamento da produção hidropônica. Entretanto, os resultados específicos referentes ao coentro não devem ser generalizados para a alface sem estudos que sustentem essa aplicação, sendo necessário apenas se basear em sua organização.

Além da organização da muda, a qualidades dessas hortaliças representam um aspecto importante para a comercialização. Koukounaras et al. (2020) discutiram a influência de fatores anteriores à colheita sobre a qualidade pós-colheita de hortaliças folhosas frescas e minimamente processadas. Essa abordagem destaca a relevância das condições de produção para a qualidade do produto após a colheita, aspecto que merece atenção em atividades destinadas ao abastecimento de consumidores e mercados locais.

Levando para o contexto estudado em Codó–MA, o acompanhamento de todo o ciclo produtivo e das condições que são encontradas pelas plantas, contribuem diretamente para compreender a organização da produção. Contudo, a avaliação feita de forma efetiva, de qualidade e da regularidade nas colheitas depende da obtenção das informações obtidas nas práticas de manejo, a quantidade que foi

produzida, as percas, e todas outros imprevistos que podem acontecer nesse sistema, até chegar a comercialização final.

ISSN: 2358-8829

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estrutura da unidade e manejo do cultivo

A unidade descrita no manuscrito possui três bancadas com 296 posições de cultivo cada, totalizando 888 posições disponíveis para mudas. Esse número representa a capacidade física informada para as bancadas, e não a quantidade comprovadamente plantada, colhida e comercializada em cada ciclo.

De acordo com a descrição dos responsáveis, as sementes são inicialmente colocadas em material de suporte para a formação das mudas. O manuscrito menciona um período de sete a oito dias nessa etapa, antes da transferência das plantas para os perfis das bancadas. A redação original não permite determinar se esse intervalo corresponde à germinação, ao desenvolvimento inicial das mudas ou ao tempo total de permanência nessa fase; essa informação deve ser conferida nos registros do cultivo.

O fornecimento da solução nutritiva é realizado com o auxílio de duas bombas e dois reservatórios com capacidade nominal de 2.000 litros cada. A capacidade conjunta de armazenamento é, portanto, de 4.000 litros. Esse valor não corresponde ao consumo de água do sistema, que não foi medido ou apresentado no manuscrito. Segundo o relato, a reposição de água e o ajuste da solução nutritiva são acompanhados pelos responsáveis pela unidade, com orientação de um profissional da Agronomia. Não foram informados valores de pH, condutividade elétrica, vazão ou frequência de medição que permitam avaliar tecnicamente esse manejo. A importância dessas variáveis para o desenvolvimento da alface é demonstrada por Helbel Júnior *et al*. (2008) e Góis *et al*. (2024).

O intervalo entre plantio e colheita foi descrito como sendo, em média, de 30 a 35 dias. Trata-se de um período informado para a unidade estudada, sem apresentação de registros de ciclos sucessivos, número de plantas colhidas ou massa produzida. Sua confirmação exige o acompanhamento documentado das datas de transplantio e colheita.

4.2 Destino relatado para a produção

Conforme o manuscrito, a alface produzida é destinada à comunidade onde se situa a unidade, a localidades próximas e às cidades de Codó e Caxias. Esses relatos indicam possíveis canais de comercialização e consumo, mas não informam quantidades vendidas em cada destino, frequência de entrega, preços praticados ou receitas obtidas.

A existência de pontos de venda, por si só, não demonstra retorno financeiro positivo. Na análise de Rover, Oliveira e Nagaoka (2016), a conclusão sobre viabilidade econômica resultou da relação entre investimento, custos e receitas projetados. Para examinar a unidade de Boqueirão dos Vieiras, seria necessário registrar esses dados durante um período definido e considerar também perdas de produção e custos de transporte.

4.3 Dificuldades de operação

Os responsáveis destacaram a dependência de energia elétrica para o funcionamento das bombas que movimentam a solução nutritiva. Também relataram a necessidade de inspeção diária das bancadas, tubulações, reservatórios e plantas, além da disponibilidade de uma pessoa para substituir o responsável habitual quando necessário. Esses aspectos mostram que a continuidade do cultivo depende tanto da infraestrutura quanto do acompanhamento regular.

Segundo o relato apresentado no manuscrito, uma interrupção de aproximadamente 20 minutos no funcionamento das bombas poderia oferecer risco às plantas. Como não foram fornecidos registros de interrupções, medições de estresse hídrico ou perdas decorrentes dessas ocorrências, o intervalo deve ser tratado como uma percepção dos responsáveis, e não como um limite experimentalmente estabelecido para essa unidade.

4.4 Alcance dos resultados

O estudo permite descrever a capacidade física informada das bancadas, componentes do sistema, etapas gerais do manejo e dificuldades percebidas pelos

responsáveis. Os dados disponíveis não permitem, entretanto, quantificar a produtividade, o uso de água e energia, a renda gerada ou a contribuição da atividade para a economia local. A análise socioeconômica proposta no objetivo inicial permanece, portanto, uma etapa a ser completada com registros de produção, custos e comercialização.

4.5 Financiamento e fonte dos recursos da estufa

A unidade na qual é produzida essas mudas é uma estufa construída e custeada inicialmente pela PLAN, financiando todo o projeto, na qual se encontra a estrutura disponibilizada para a implantação do sistema de produção hidropônica. Este investimento inicial foi importante para constituir um elemento relevante para a comunidade, possibilitando a instalação das bancadas, reservatórios, sistema de bombeamento e demais componentes necessários ao funcionamento da unidade, de forma que os relacionados não teriam que tirar do bolso para construir a estufa. Dessa forma, a participação da instituição representa um elemento crucial para a compreensão desta estrutura em formato socioeconômico do empreendimento regional e local, após o período de aproximadamente um ano e meio, a PLAN irá entregar a estufa para os representantes, para dar sucessão, e tornar a hidroponia algo auto sustentável e rentável.

4.6 Limitações da pesquisa

A principal limitação desta pesquisa foi relacionada à ausência de registros dos gastos, lucros e de produção suficientes para levantar a rentabilidade da unidade na qual a hidroponia foi implantada. Que não foi disponibilizado, os dados sobre percentual de lucratividade, perdas na produção, custeio de manutenção, consumo de energia e água, investimento em equipamentos e demais despesas envolvidas para o funcionamento completo do sistema.

É importante ressaltar que deve ser considerados levantamentos de porcentagem de lucro, de perda, investimento para estruturas físicas, danos e reparos dos utensílios pois, a estrutura na qual o projeto está sendo realizado, ainda não foi entregue para a associação dos moradores para funcionamento sem custeio da PLAN que ainda financia 100% da estufa, portanto os custos atuais não representam necessariamente o cenário econômico atual, pois após a transferência da estrutura, seriam dados diferentes. Para uma levantamento econômico completo, seria necessário que o valor investido pela PLAN, os custos dos equipamentos e da instalação do sistema, fossem entregues para análise financeira, entendendo os custos de manutenção, produção e operação ao longo dos ciclos produtivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto consiste em buscar, qual a viabilidade econômica na utilização no manejo de hidroponia no cultivo do alface, nesse sistema citado. Porém, são encontrados alguns desafios assim, como o cultivo convencional, mas diminui a quantidade de agrotóxicos, não existe combate por plantas invasoras, pois seu cultivo é suspenso, sem utilização do solo melhorando bastante esses quesitos. Mas, diante os principais problemas encontrados foram a possível queda de energia, inviabilizando o funcionamento do sistema por completo, pois é necessário que as bombas tenham energia para que ocorra, a transição da água dentro da caixa de água até os perfis que são colocados as mudas. Porém, nas partes benéficas, a viabilidade socioeconômica foi bem falada pelos entrevistados, mostrando satisfação nesse sistema.

Palavras-chave: : Hidroponia; Lactuca sativa L.; Viabilidade econômica; Agricultura.

REFERÊNCIAS

LUZ, J. M. Q.; GUIMARÃES, S. T. M. R.; KORNDÖRFER, G. H. Produção hidropônica de alface em solução nutritiva com e sem silício. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 24, n. 3, p. 295-300, 2006. DOI: 10.1590/S0102-05362006000300005.

HELBEL JÚNIOR, C.; REZENDE, R.; FREITAS, P. S. L. de; GONÇALVES, A. C. A.; FRIZZONE, J. A. Influência da condutividade elétrica, concentração iônica e vazão de soluções nutritivas na produção de alface hidropônica. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1142–1147, jul./ago. 2008. DOI: 10.1590/S1413-70542008000400016.

Mourao, G. M. B. (2026). Densidade de plantio e época de colheita para coentro baby leaf em hidroponia floating.

KOUKOUNARAS, Athanasios et al. Influence of pre-harvest factors on postharvest quality of fresh-cut and baby leafy vegetables. Agronomy, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 172, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.3390/agronomy10020172. Acesso em: 22 jun. 2026

ROVER, S.; OLIVEIRA, J. L. B.; NAGAOKA, M. P. T. Viabilidade econômica da implantação de sistema de cultivo de alface hidropônica. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v. 15, n. 3, p. 169-179, 2016. DOI: 10.5965/223811711532016169.