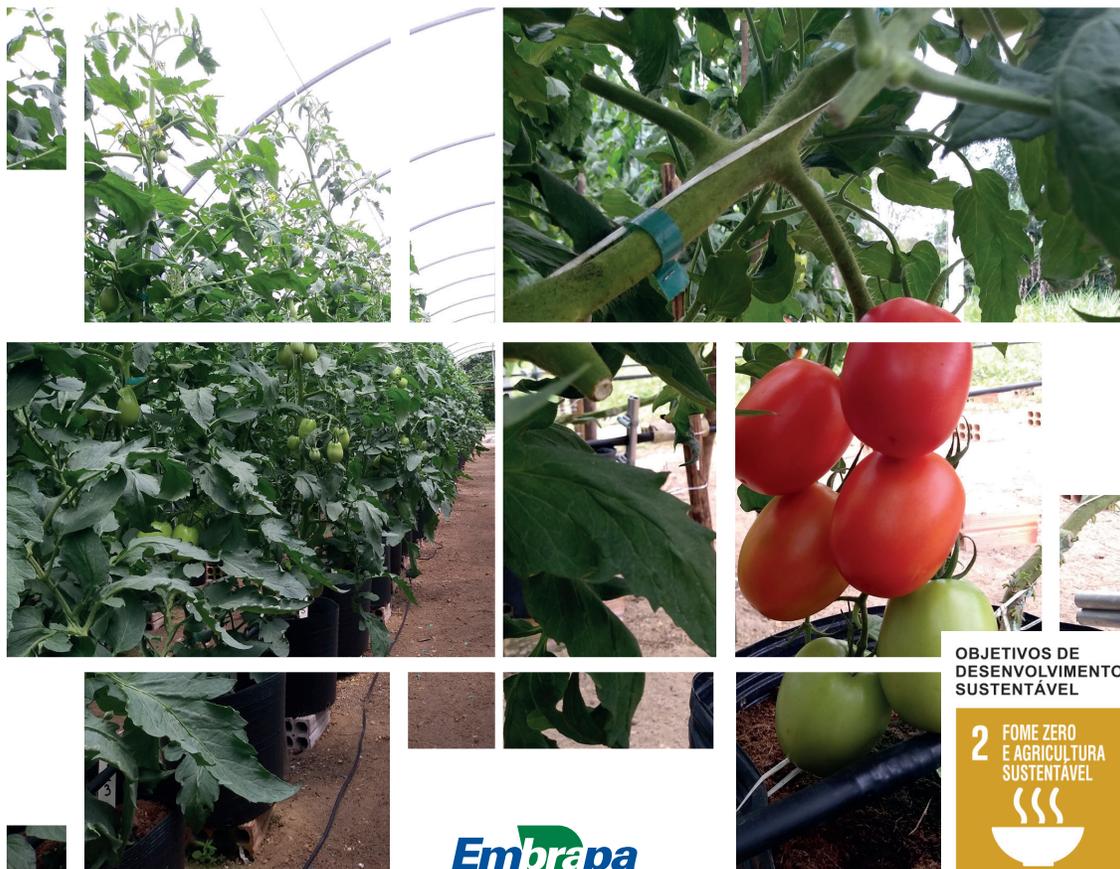


Análise econômica e de custos para sistema de cultivo de tomateiro do tipo italiano, sob cultivo protegido e em substrato, na região de Manaus, AM



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 159

Análise econômica e de custos para sistema de cultivo de tomateiro do tipo italiano, sob cultivo protegido e em substrato, na região de Manaus, AM

*José Olenilson Costa Pinheiro
Rodrigo Fascin Berni
Alex Queiroz Cysne*

***Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2022***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental
Rodovia AM-010, Km 29,
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970, Manaus, Amazonas
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Kátia Emídio da Silva

Secretária-executiva
Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros
*José Olenilson Costa Pinheiro, Maria Augusta
Abtibol Brito de Sousa e Maria Perpétua Beleza
Pereira*

Revisão de texto
Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica
Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Gleise Maria Teles de Oliveira

Fotos da capa
Rodrigo Berni

1ª edição
Publicação digital (2022): PDF

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Ocidental

Pinheiro, José Olenilson Costa.

Análise econômica e de custos para sistema de cultivo de tomateiro do tipo italiano, sob cultivo protegido e em substrato, na região de Manaus, AM / José Olenilson Costa Pinheiro, Rodrigo Fascin Berni, Alex Queiroz Cysne. – Manaus : Embrapa Amazônia Ocidental, 2020.

24 p. : il. color. - (Documentos / Embrapa Amazônia Ocidental, ISSN 1517-3135; 159).

1. Tomate. 2. *Lycopersicon esculentum*. 3. Cultivo protegido. 4. Análise econômica. I. Berni, Rodrigo Fascin. II. Cysne, Alex Queiroz. III. Título. IV. Série.

CDD 635.642

Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa (CRB 11/420)

© Embrapa, 2022

Autores

José Olenilson Costa Pinheiro

Economista, mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

Rodrigo Fascin Berni

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

Alex Queiroz Cysne

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia (Fitotecnia), analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Agradecimento

Ao técnico Alexsandro de Moreira de Lima, pela contribuição nas análises e na interpretação dos dados.

Apresentação

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), uma das mais importantes espécies cultivadas no País, apresenta grande relevância para o agronegócio brasileiro. Destaca-se ainda como a hortaliça de maior impacto econômico na horticultura nacional devido à demanda dos consumidores e às tecnologias usadas no seu manejo para a obtenção da produção. Entretanto, o cultivo na região amazônica apresenta, entre os principais desafios, condições climáticas adversas à produção de hortaliças, as quais favorecem a ocorrência de doenças e pragas.

Assim, na região Norte, se recorre à importação de produtos olerícolas para o abastecimento da população, mas, mesmo diante desses fatores desfavoráveis, a cultura tem sido uma importante e lucrativa atividade, destacando-se pelo sistema de cultivo protegido. Por essa razão é necessário analisar custos de implantação, manejo e produção de um cultivo protegido de tomate de mesa para a cidade de Manaus, avaliando a rentabilidade econômica na condução dessa atividade. Para atender essa demanda regional, a Embrapa Amazônia Ocidental disponibiliza o documento: *Análise econômica e de custos para sistema de cultivo de tomateiro do tipo italiano, sob cultivo protegido e em substrato, na região de Manaus, AM*.

O trabalho é uma compilação e análise a partir da coleta de dados dos coeficientes técnicos e dados de pesquisa de preços considerados neste estudo, obtida no ano de 2019 por meio de consultas a produtores rurais da região metropolitana de Manaus e a estabelecimentos especializados na comercialização de produtos agrícolas situados em Manaus, AM. A partir da coleta das informações técnicas e de preços, realizou-se o levantamento dos custos

para a implantação de um cultivo de tomate em vasos com 300 m² de área protegida e os cálculos dos indicadores econômicos dessa atividade agrícola.

Com esta publicação, que está correlacionada ao Objetivo 2 – Fome zero e agricultura sustentável, um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS), aos quais a Embrapa aderiu desde a criação deles pela Organização das Nações Unidas (ONU), reiteramos nosso compromisso com a sustentabilidade e disponibilizamos informações científicas à sociedade.

Assim, os resultados deste estudo permitem concluir que: a) gastos com serviços são os que mais oneram os custos, principalmente pela quantidade elevada de mão de obra, o que representa um entrave ao projeto do tomates em cultivo protegido para a região metropolitana de Manaus; b) os custos representam uma ameaça ao desenvolvimento da tomaticultura em ambiente protegido; c) a partir do monitoramento de custos de produção e indicadores econômicos para a produção de tomates em cultivo protegido em Manaus, observou-se que o horizonte de três ciclos compromete a viabilidade econômica.

Com o lançamento deste documento a Embrapa Amazônia Ocidental reafirma seu compromisso com a pesquisa e o desenvolvimento da Amazônia, ao tempo em que mantém sua missão de preservá-la para as gerações vindouras.

Everton Rabelo Cordeiro

Chefe-Geral

Sumário

Introdução.....	11
Material e Métodos.....	12
Resultados e Discussão.....	14
Conclusão.....	21
Referências.....	22

Introdução

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) apresenta grande relevância para o agronegócio brasileiro, com registro de produção de 4,076 milhões de frutos no ano de 2019, o que caracteriza essa hortaliça como uma das mais importantes cultivadas no País (IBGE, 2020). Além disso, destaca-se como a hortaliça de maior impacto econômico na horticultura nacional devido à demanda dos consumidores e às tecnologias usadas no manejo dessa cultura para a obtenção da produção (Ambrosano et al., 2015; Silva et al., 2017).

Entretanto, o cultivo de tomate para a região amazônica apresenta como um dos principais desafios as condições climáticas adversas à produção de hortaliças, caracterizadas pela elevada umidade e temperatura, condições favoráveis à ocorrência de doenças e pragas. Por isso se torna necessária, por parte dos estados nortistas, a importação de produtos olerícolas para o abastecimento de sua população (Santos et al., 2019).

Como a existência desses fatores desfavoráveis não representa impossibilidade de desenvolvimento da tomaticultura na região Norte Brasileira, têm-se que a produção de tomates torna-se oportuna e lucrativa desde que superados os desafios (Pena et al., 2010). Assim, para melhorar o rendimento do tomateiro, a adoção de tecnologias recentes é necessária, dentre as quais o sistema de cultivo protegido (Cararo; Duarte, 2002). Esse sistema possibilita a produção de tomates em condições não favoráveis ao manejo das plantas em áreas abertas, pois propicia melhor adequação das plantas diante dos fatores climáticos adversos, reduzindo os riscos de perdas na produção (Cararo; Duarte, 2002; Alvarenga, 2004).

Tendo em vista diferentes fatores que influenciam diretamente no desempenho financeiro da produção de tomates em Manaus, e com a escassez de estudos que demonstrem a viabilidade econômica da cultura na região, poderá ocorrer um comprometimento de sua continuidade. Dessa forma, a análise da estrutura do custo de produção pode auxiliar na definição de ações direcionadas ao aumento da rentabilidade da atividade, o que traz reflexos positivos para seu desenvolvimento (Barros Júnior et al., 2008).

Neste contexto, conhecer os custos de produção da tomaticultura e a receita gerada são informações necessárias para a manutenção da exploração

economicamente viável dessa cultura. Assim, este estudo teve como objetivo analisar os custos de implantação, manejo e produção de um cultivo protegido de tomate de mesa para a cidade de Manaus, avaliando a rentabilidade econômica na condução dessa atividade.

Material e Métodos

A coleta de dados dos coeficientes técnicos e de dados de pesquisa de preços considerados neste estudo foi obtida no ano de 2019, por meio de consultas a produtores rurais da região metropolitana de Manaus e a estabelecimentos especializados na comercialização de produtos agrícolas situados em Manaus, AM. A partir da coleta de informações técnicas e de preços, realizou-se o levantamento dos custos para implantação de um cultivo de tomate em vasos com 300 m² de área protegida e calcularam-se os indicadores econômicos dessa atividade agrícola.

As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células contendo substrato comercial para produção de hortaliças. Foi realizada uma adubação complementar com 5,0 g de ureia, 10,0 g de superfosfato triplo, 2,5 g de cloreto de potássio e 1,0 g de FTE BR 12 para 25 kg de substrato. O transplântio das mudas para os vasos com fibra de coco fina ocorreu quando as mudas possuíam quatro folhas definitivas (21 dias após plantio). Os vasos obedeceram ao espaçamento de 1,00 m x 0,40 m e foram fertirrigados por gotejamento com solução nutritiva em três fases (0–30 dias após transplântio (DAT), 30–60 DAT e 60 DAT até a colheita final) (Moraes; Furlani, 1999).

A condução das plantas foi em haste única na vertical tutorada com fitilho e amarradas com alceador, retirando-se todos os brotos axilares (duas desbrotas por semana). Realizou-se ainda o desbaste das folhas abaixo da primeira penca remanescente, seguindo a aplicação de fungicida cúprico para a proteção das áreas expostas. Não foi realizado o desbaste de frutos.

Para o controle fitossanitário foram aplicados os fungicidas oxiclóreto de cobre (588 g/L) e a formulação azoxistrobina (200 g/L) + difenoconazol (125 g/L) de acordo com a ocorrência de insetos-praga e/ou doenças. Tendo em vista a ocorrência de deficiência de cálcio (sintoma de fundo preto nos fru-

tos), realizou-se suplementação semanal com nitrato de cálcio direcionada para os frutos.

A primeira e a última colheita de frutos ocorreram aos 58 e 97 DAT, respectivamente, totalizando dez colheitas. A classificação dos frutos seguiu metodologia adaptada de classificação comercial de frutos, com base no descarte daqueles com defeitos graves (Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura, 2003).

Na constituição dos custos de produção do tomate foram considerados os custos com insumos (sementes, defensivos, fertilizantes e outros), montagem de sistema de irrigação, operações manuais, depreciações e demais despesas desembolsadas pelo produtor (Matsunaga, 1976). O cálculo dos custos foi composto pela combinação de informações da utilização dos insumos, serviços operacionais e empreitadas usadas ao longo do processo de produção.

A viabilidade econômica para uma área de 300 m² de cultivo protegido de tomate foi verificada pela análise dos indicadores: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e relação benefício/custo. Segundo Lapponi (2000), o VPL é determinado pela seguinte equação:

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+k)^t}$$

Em que:

I é o investimento de capital na data zero; FC_t , o fluxo líquido na data t; n, o prazo considerado na análise; e k, a taxa de desconto definida. Assim, uma área registrará lucro se o valor presente de fluxo líquido, calculado com a taxa mínima requerida (k), superar o valor presente do investimento. No entanto, apresentará prejuízo se o VPL for negativo.

Com relação à TIR, que é uma taxa interna de retorno da exploração da área de tomate, ela torna o valor presente dos lucros futuros equivalentes aos gastos realizados na execução da atividade, sendo assim caracterizada como

taxa de remuneração do capital investido (Frizzone; Silveira, 2000). Dessa forma, a TIR é calculada pela equação:

$$0 = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+TIR)^t}$$

Em que:

I é o investimento de capital na data zero; FC_t , o fluxo líquido na data t; n, o prazo considerado na análise; e TIR, a taxa interna de retorno. Já a relação benefício/custo foi calculada pela seguinte equação:

$$\frac{R_b}{c} = \frac{\sum_{t=0}^n \text{Receita} \cdot (1+i)^{-t}}{\sum_{t=0}^n \text{Custo} \cdot (1+i)^{-t}}$$

Desta forma, a relação benefício/custo evidencia que, de acordo com a análise de efetividade econômica, um projeto apresenta viabilidade econômica quando a razão tem como resultado um valor maior que uma unidade monetária, isto é, a produção de receitas superior aos custos (Souza; Clemente, 2014).

Resultados e Discussão

Os custos de produção desembolsáveis para o cultivo protegido de tomateiro em substrato para o município de Manaus foram estimados em R\$ 12.369,02 (Tabela 1). Esse desembolso se refere aos insumos e serviços usados na implantação do sistema de produção e leva em consideração desde o preparo das mudas em bandejas, seleção, descarte até a colheita de frutos. De acordo com os resultados, observa-se que o item que mais onerou no custo de produção foram os serviços (54,33%), tendo os insumos como o segundo item de maior custo, representando 36,42%.

Tabela 1. Custo de cultivo de tomateiro em substrato em sistema de cultivo protegido para um ciclo de produção, no ano de 2019, para o município de Manaus, AM.

Especificação	Unid.	Quant.	Valor	
			Unit.	Total
Custo variável (A)				
1. Insumos				
Sementes	pc	1	550,00	550,00
Fibra de coco	sc	12	135,00	1.620,00
Vaso de 11 L	ud	185	4,25	786,25
Solução de calibração do pH e CE	ud	1	80,00	80,00
Fitas, fitilhos e grampos para condução	ud	1	165,00	165,00
Substrato (25 kg)	sc	1,5	55,00	85,50
Fertilizantes – Solução nutritiva F1	m ³	4	15,80	63,20
Fertilizantes – Solução nutritiva F2	m ³	13,72	16,70	229,12
Fertilizantes – Solução nutritiva F3	m ³	38,27	18,90	723,30
Defensivos	ud	1	156,60	156,60
Bandejas isopor de 128 células	ud	1	17,00	17,00
Energia elétrica	kw/h	37,80	0,85	32,13
Subtotal insumos	R\$			4.505,11
2. Serviços				
Produção de mudas em bandejas	dH	1,25	66,05	82,56
Montagem e manutenção de rede hidráulica	dH	2	66,05	132,10
Montagem e manutenção de tutoramento	dH	5	66,05	330,25
Preparo e enchimento dos vasos para plantio	dH	3	66,05	198,15
Transplântio das mudas	dH	2	66,05	132,10
Monitoramento de pragas e doenças	dH	9	66,05	594,45
Preparo e calibração de soluções nutritivas	dH	9	66,05	594,45
Amarrio/desbrota/limpeza/condução	dH	52,5	66,05	3.467,63
Aplicação de defensivos	dH	9	66,05	594,45
Colheita/seleção/descarte/transporte interno	dH	9	66,05	594,45
Subtotal serviços	R\$			6.720,59
Subtotal variável	R\$			11.225,70

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Especificação	Unid.	Quant.	Valor	
			Unit.	Total
Custo fixo (B)				
Depreciação da estrutura de cultivo protegido ¹	ud	1	585,33	583,33
Depreciação do conjunto de controle da irrigação ²	ud	1	231,67	231,67
Depreciação do sistema de irrigação por microaspersão ³	ud	1	328,33	328,33
Subtotal custo fixo	R\$			1.143,33
Total (A+B)	R\$			12.369,02

Fonte: Dados da pesquisa (2018): cultivo protegido em substrato de fibra de coco em vaso de 10 L, 3 ciclos/ano.

Espaçamento: 1,0 m x 0,40 m = 735 plantas/294 m, 27 m x 42 m; produtividade: 3.500 kg; preço: R\$ 3,50 kg. pc: pacote; sc: saca; ud: unidade; kw/h: quilowatt-hora; dH: dia-homem.

Como em sua maioria, os custos da produção de tomates em cultivo protegido são provenientes de serviços ligados à utilização de mão de obra, estimados em R\$ 6.721,00, valor pouco maior que a metade de todos os desembolsos desse sistema de cultivo. Para Faria e Oliveira (2005), devido ao grande número de tratos culturais e das constantes colheitas, a cultura do tomateiro requer altos custos. Dessa forma, Rezende et al. (2005) destacam a necessidade de se dedicar especial atenção à otimização da mão de obra, visto que esse item representa constantemente o fator que mais onera o custo de produção.

Dentre os itens analisados, destacam-se o amarrão/desbrota/limpeza/condução, aquisição de fibra de coco, aquisição de vasos e solução nutritiva F3 como os responsáveis pelo maior dispêndio, com desembolsos de R\$ 3.467,63, R\$ 1.620,00, R\$ 786,25 e R\$ 723,30 respectivamente. Quando somados apenas esses itens, eles representam 53,34% dos custos variáveis da produção. Em consonância com os valores registrados neste trabalho, Bezerra Neto e Barreto (2012) ressaltam que a fase de implantação demanda elevadas despesas com insumos, uma vez que exige a aquisição de uma infraestrutura própria, como telados, vasos, tanque, sistema hidráulico, sistema elétrico, etc.

Dessa maneira, ampliar opções que possam amortizar os custos de produção e manter a qualidade do produto pode refletir em menores desembolsos ao produtor e destinar corretamente matérias-primas da região. Segundo Pantoja Neto et al. (2016), alguns itens, se adquiridos no mercado local e adaptados ao sistema, podem proporcionar a redução dos custos iniciais. Em complemento a esses autores, outra forma que pode ser associada à redução dos custos do sistema seria o reaproveitamento de alguns insumos, como a fibra de coco, os vasos e as bandejas para semeadura, os quais podem ser utilizados em três, quatro e oito ciclos, respectivamente.

Com relação aos custos fixos, que representam aproximadamente 9,24% do custo total, o item depreciação da estrutura de cultivo protegido é o mais oneroso, pois representa a desvalorização das máquinas e benfeitorias utilizadas entre as despesas dos vários ciclos. E quanto à geração de receitas já no ano zero, foi possível obter para a área em estudo uma produtividade média de 3.500 kg de tomate. Com essa produção de tomates, quando comercializada no município de Manaus ao valor de R\$ 3,50/kg, foi possível obter uma receita bruta de R\$ 12.250,00.

Por fim, os maiores investimentos registrados neste estudo estão associados à aquisição da estrutura do cultivo protegido e do sistema de irrigação, que juntos totalizam R\$ 40.000,00. Assim, a manutenção e sustentabilidade dessa atividade se destina a médios e grandes produtores. No caso do pequeno produtor, como sugere Pantoja Neto et al. (2016), a alternativa para o desenvolvimento da tomaticultura em cultivo protegido seria pleitear um financiamento por meio da análise da viabilidade econômica. Não menos importante para o sucesso da atividade seria a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a cultura, o ambiente protegido e o sistema de irrigação.

Na análise do fluxo de caixa (Tabela 2), para um horizonte de três ciclos de produção durante o ano, com média de 120 dias de duração cada ciclo, foram calculados os valores de entrada (receitas), subtraindo-se os valores de saída (pagamentos).

Tabela 2. Fluxo de caixa e indicadores econômicos para a produção de tomateiro em substrato de cultivo protegido para o município de Manaus, AM, no ano de 2019.

Ciclo de produção	Fluxo nominal			Fluxo nominal atualizado			
	Receita	Custo (R\$)	BNL	Fatualização	Receita	Custo (R\$)	BNL
0	-	2.369,02	-12.369,02	1,00	-	12.369,02	-12.369,02
1	2.250,00	9.896,72	2.353,28	0,93	11.448,60	9.249,27	2.199,33
2	2.250,00	9.896,72	2.353,28	0,87	10.699,62	8.644,18	2.055,45
3	2.250,00	9.896,72	2.353,28	0,82	9.999,65	8.078,67	1.920,98
				Σ	32.147,87	38.341,14	
					Valor presente líquido (VPL)		-6.193,27
					Taxa interna de retorno (TIR)		-23,54%
					Relação benefício/custo		0,84

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Observa-se pela variação apresentada no fluxo de caixa (Tabela 2) que, mesmo já havendo colheita no ano zero, com renda de R\$ 32.147,87, receitas e custos não foram suficientes para cobrir as despesas geradas pela implantação do sistema, resultando no registro de um VPL negativo de R\$ 6.193,27. Para Santos e Santos (2012), o fluxo de caixa negativo no ano de início das atividades muito provavelmente pode estar associado aos dispêndios usados para implantação do sistema de produção

Ao observar a TIR, que representa uma taxa anual, registrou-se um percentual de -23,54%, indicando a inviabilidade econômica do sistema, uma vez que a taxa mínima de atratividade (TMA), que equaliza o fluxo de caixa, é de 7%, referente à taxa de juros de longo prazo (TJLP), valor mínimo desejado para o desenvolvimento sustentável de uma atividade (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2019). Em complemento, o índice de lucratividade também apresentou resultados negativos, sendo inferior a um, demonstrando assim que para cada R\$ 1,00 investido haverá um prejuízo de R\$ 0,16.

A inviabilidade financeira registrada pelos indicadores econômicos discorda de diversos autores que desenvolveram estudos com tomate em cultivo protegido, dentre os quais Farinacio (2015), que obteve um VPL de R\$ 12.838,28 e uma TIR de 44,23%, e Negrisoli Júnior et al. (2015), que registraram uma TIR de 58,97% e VPL em torno de R\$ 295.000,00. Já Pantoja Neto et al. (2016), desenvolvendo estudo no contexto amazônico, obtiveram um retorno bruto de R\$ 1,95 para cada R\$1,00 investido.

Os resultados negativos apontados nesta análise revelam que tanto o VPL como o fluxo de caixa negativo indicam que as receitas não cobriram os custos dentro do período de tempo avaliado. Isso demonstra uma acentuada disparidade dos valores encontrados neste estudo quando comparados aos valores reportados pelos diferentes autores citados. No entanto, cabe ressaltar que o período de tempo considerado nos diversos estudos difere do período aqui considerado, no qual a viabilidade econômica e o retorno financeiro em seus trabalhos só foram possíveis em períodos de tempo que variaram de 2 anos a 10 anos. Acrescenta-se que a cultivar tem o formato semelhante ao encontrado no mercado varejista local, o que referenciou o preço pago ao produtor no período de comercialização. Existem cultivares com maior valor agregado, materiais com características diferenciadas de sabor, mais doces,

maturação uniforme e cor intensa, tais como o grupo “Cereja” e o grupo mais recente, o “Sweet Grape”. Esses materiais, ao serem avaliados sob o mesmo sistema de cultivo, talvez pelo maior preço pago, tenham a viabilidade e lucratividade em patamares que interessam ao produtor.

Dessa maneira, Lima et al. (2017) salientam que o êxito econômico da tomaticultura é resultado direto dos custos de produção em níveis adequados, com a nutrição das plantas, o uso consciente da água, a genética, o manejo da sanidade e preço do produto. Melo (2016) sugere ainda que a associação adequada das espécies vegetais dentro de um sistema de cultivo pode ser determinante para a manutenção da produção e conseqüente retorno financeiro.

A pesquisa foi realizada na forma de corte transversal (curto prazo), considerando um ciclo de 3 anos, para melhor compreensão das possibilidades de sucesso da tecnologia neste estudo, incluída também a *payback*.

Nesse cenário com inserção do indicador *payback*, comparado com os indicadores: TIR, relação B/C e VPL, o sistema analisado apresenta melhor desempenho num horizonte de avaliação econômica de sete ciclos, em que o VPL seja positivo (R\$ 313,50), a relação B/C R\$1,05, a TIR de 7,72% (Tabela 3). Considerando-se que a TMA é de 7%, conclui-se que o sistema é viável, já que a TIR é superior à taxa desconto, embora apresente alto nível de sensibilidade econômica.

O *payback* do sistema de cultivo de tomateiro protegido apresenta valores pouco atrativos, uma vez que o sistema se paga quase no final dos ciclos de produção. Isso ocorre por causa dos elevados custos de implantação e da manutenção da cultura e, principalmente, devido à concorrência com outros centros produtores de tomate. Isso permite dizer que o sistema de produção é bastante sensível a variações no preço de seus produtos, o que pode tornar a tecnologia avaliada não interessante para os produtores.

Tabela 3. Payback simples e descontado e indicadores econômicos para a produção de tomateiro em substrato de cultivo protegido para o município de Manaus, AM, no ano de 2019.

Ciclos	Fluxo de caixa nominal	Fluxo de caixa descontado	PayBack simples	PayBack descontado
	(R\$)			
0	-12.369,02	-12.369,02	-12.369,02	-12.369,02
1	2.353,28	2.199,33	-10.015,74	-10.169,69
2	2.353,28	2.055,45	-7.662,46	-8.114,24
3	2.353,28	1.920,98	-5.309,18	-6.193,26
4	2.353,28	1.795,31	-2.955,90	-4.397,95
5	2.353,28	1.677,86	-602,62	-2.720,09
6	2.353,28	1.568,09	1.750,66	-1.152,00
7	2.353,28	1.465,50	4.103,94	313,50

Análise de rentabilidade dos investimentos		
Taxa interna de retorno (TIR)	Relação benefício-custo (B/C)	Valor presente líquido (VPL) (7%)
7,72	1,05	313,50

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Conclusão

Os resultados deste estudo permitem concluir que gastos com serviços são os que mais oneram os custos, principalmente pela quantidade elevada de mão de obra, o que representa um entrave ao projeto do tomate em cultivo protegido, objeto deste estudo, para a região metropolitana de Manaus.

Esses custos representam uma ameaça ao desenvolvimento da tomaticultura em ambiente protegido. Assim, promover o fortalecimento da atividade pela redução de custos e com o aumento dos ganhos com cultivares de maior valor agregado pode auxiliar no desenvolvimento e continuidade dessa atividade.

A partir do monitoramento de custos de produção e indicadores econômicos para a produção de tomates em cultivo protegido em Manaus, observou-se

que o horizonte de três ciclos compromete a viabilidade econômica. Assim sendo, conclui-se que mais investigações são necessárias em relação aos investimentos do plantio, ressaltando que a maioria dos produtores é agricultor familiar com baixo conhecimento tecnológico.

Referências

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate**: produção em campo, em casa de-vegetação e em hidroponia. Lavras: UFLA, 2004. 400 p.

AMBROSANO, E.; ROSSI, F.; DIAS, F.; TAVARES, S.; AMBROSANO, G. Desempenho do tomate-cereja e milho-verde após cultivo de fabáceas e seu efeito no solo. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9 n. 4, 2015. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/16773>. Acesso em: 20 set. 2019.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **Taxa de juros de longo prazo – TJLP**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/custos-financeiros/taxa-juros-longo-prazo-tjlp>. Acesso em: 28 mar. 2019.

BARROS JÚNIOR, A. P.; REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; MARTINS, M. I. E. G.; PÔRTO, D. R. Q. Custo de produção e rentabilidade de alface crespa e americana em monocultura e quando consorciada com rúcula. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 2, p. 181-192, maio/jun. 2008.

BEZERRA NETO, E.; BARRETO, L. P. As técnicas de hidroponia. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v. 8, p. 107-137, 2012.

CARARO, D. C.; DUARTE, S. N. Injeção de CO₂ e lâminas de irrigação em tomateiro sob estufa. **Horticultura Brasileira**, v. 20, p. 432-437, 2002.

FARINACIO, R. **Análise de viabilidade do cultivo de tomate em ambiente protegido na microrregião de Ivaiporã – município de Grandes Rios – Paraná**. 2015. 30 f. Monografia (Especialização) – Curso de Agronegócio, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

FARIA, F. F. de; OLIVEIRA, J. T. A. de. Matriz de coeficientes técnicos da cultura do tomate de mesa: base para cálculo dos custos de produção e colheita. In: CONGRESSO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNICAMP, 13., 2005, Campinas. **Resumos...** Campinas: Unicamp, 2005. Disponível em: <https://www.prp.unicamp.br/pibic/congressos/xiiicongresso/cdrom/pdfN/869.pdf>. Acesso em: 22 set. 2014.

FRIZZONE, J. A.; SILVEIRA, S. F. R. Análise econômica de projetos hidroagrícolas. In: SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F. (ed.). **Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais**. Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos; Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2000. p. 449-617.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>. Acesso em: 28 set. 2020.

LAPPONI, J. C. **Projetos de investimento: construção e avaliação do fluxo de caixa**. Modelos em excel. São Paulo: Lapponi Treinamento e Editora, 2000. 376 p.

LIMA, T. P.; GOMES FILHO, R. R.; CADORE, R.; FREITAS, D. S.; DE CARVALHO, C. M.; AGUIAR NETTO, A. O. de. Lâminas de irrigação e formas de adubação na produção de tomate de mesa. **Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 1, p. 18-25, 2017.

MATSUNAGA, M. Metodologia de custo utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MELO, A. M. T. **Hortaliças subtilizadas e sua importância no contexto da agricultura familiar**. [S.l.], 2016. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/PAL02.pdf. Acesso em: 23 maio 2016.

MORAES, C. A. G.; FURLANI, P. R. Cultivo de hortaliças de frutos em hidroponia em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, v. 20, n. 200/201, p. 105-113, set./dez. 1999.

NEGRISOLI JUNIOR, A. S.; BALDANI, J. I.; SA, M. F. G. de; SILVA, M. C. M. da; MACEDO, L. L. P. de; FONSECA, F. C. de A.; NEGRISOLI, C. R. de C. B.; GUZZO, E. C. **Manejo da broca-gigante da cana-de-açúcar (Telchinlicus) (Drury) (Lepidoptera: Castniidae) no nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. 52 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 198).

PANTOJA NETO, R. A.; MARTINS, B. S.; PALHETA, I. C.; PAULA, M. T. Viabilidade econômica da produção de hortaliças em sistema hidropônico em Cametá-PA. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 6, n. 2, p. 75-80, 2016.

PENA, M. A. A.; NODA, H.; MACHADO, F. M.; PAIVA, M. S. S. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de tomateiro sob cultivo em solos de terra firme e várzea da Amazônia infestados por *Ralstonia solanacearum*. **Bragantia**, v. 69, n. 1, p. 27-37, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/zv6HD6HwZJqTNb9fWCLHZQJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2018

PROGRAMA BRASILEIRO PARA MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA – PBMH. **Tomate *Lycopersicon esculentum* Mill**: normas de classificação. São Paulo: CEAGESP, 2003. Folder. Disponível em: <https://www.hortibrasil.org.br/images/stories/folders/tomate.pdf>. Acesso em: 21 set. 2019.

REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; CANATO, G. H. D.; MARTINS, M. I. E. G. Análise econômica de consórcios de alface x tomate, em cultivo protegido, em Jaboticabal (SP). **Científica**, v. 33, n. 1, p. 42-49, 2005.

SANTOS, F. R.; SANTOS, M. J. C. Viabilidade econômica da produção de hortaliças em quintais agroflorestais. **Scientia Plena**, v. 8, n. 4, p. 1-5, 2012.

SANTOS, J. C.; SENA, A. L. S.; VIANA, G. C. **Custo e rentabilidade na produção de tomate na região da Transamazônica, Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2019. 24 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 129).

SILVA, P. A.; RABELO, J. S.; GUIMARÃES, M. A.; SILVA, J. C. V.; OLIVEIRA, L. S. C. Sistemas de condução na produção comercial de tomate “cereja”. **Nativa**, v. 5, n. 5, p. 316-319, 2017. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/4723/pdf>. Acesso em: 10 ago. 2019

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análises de investimentos**: conceitos, técnicas e aplicações. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

Divulgação e acabamento
Embrapa Amazônia Ocidental



Amazônia Ocidental

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

