

UM ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DO TOMATE EM AMBIENTE PROTEGIDO.

Murilo Roberto **TREVISAN**¹

Paula Roberta **VELHO**²

RESUMO: O consumo brasileiro de tomate (*Solanum Lycopersicum*) vem crescendo ano após ano, seja *in natura* ou processado. Mesmo com uma quantidade elevada de produção, muitas vezes a demanda excede a oferta. Com altas intempéries no Brasil todo, o ambiente protegido diminui os riscos do cultivo em dias de chuvas pesadas, ventos, calor e sol intensos que podem queimar a vegetação e causar estresse hídrico em geral. O ambiente protegido proporciona também frutos de alta qualidade, com custos menores de adubos e defensivos e proporciona o aproveitamento do pico dos preços ao permitir que a produção atinja mercado consumidor em momentos de baixa oferta, gerando maior rentabilidade. O experimento foi desenvolvido e cultivado na empresa PlantFort Estufas Agrícolas em São Carlos/SP, com acompanhamento e desbrotas diárias, fertirrigação em vasos com substrato. O ciclo teve duração de 6 meses (180 dias) gerando em média 11,5 Kg por planta. Considerando esta produção e o preço médio do mercado, este estudo verificou, por intermédio de indicadores de viabilidade econômica como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de retorno (TIR) e Payback que o investimento é viável e traz seguranças ao produtor.

PALAVRAS CHAVES: Tomate (*Solanum Lycopersicum*), Ambiente protegido, Viabilidade de produção de tomate e Campo aberto

¹ Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo.
Email: murilotrevi@hotmail.com

² Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo.
Email: paularvelho@gmail.com

Introdução

O tomate (*solanum lycopersicum*), tido como planta tóxica e de uso ornamental até o sec. XIX, é originário do México e desempenha um papel fundamental na agricultura brasileira, ocupando o 7º lugar entre as hortaliças com o maior número de estabelecimentos espalhados ao longo de 54 mil hectares e uma produção de 4 milhões de toneladas em 2020, capaz de colocar o Brasil como o 10º. produtor mundial, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018). Além disso, o tomate pode ser consumido tanto *in natura* como industrializado. Esta característica permite que seu cultivo seja feito tanto por agricultores familiares como por produtores de grande porte. No quesito processamento, o Brasil é o 5º. maior produtor mundial (IBGE, 2018).

O ambiente protegido vem sendo cada vez mais adequado e aplicado em todo tipo de cultivo e, nas cultivares de tomates, proporciona ganhos pelo fator da climatização, controle de acesso, controle de insetos e pragas e uma proteção pelas intempéries que afetam todos os produtores que cultivam a campo aberto. (MARIA, 1997)

Os produtores que optam pelo cultivo em ambiente protegido obtêm ganhos expressos pela produção de alta qualidade que vem sendo o diferencial sobre a competitividade no mercado consumidor; pela redução de uso de adubos, fertilizantes e defensivos; pelo fato de ter um ambiente controlado e ter eficiência maior clima e temperatura. (FILGUEIRA, 2003)

O cultivo pode ser feito em área aberta, de forma rasteira ou amparada e em estufas-ambiente protegido. O cultivo do tomate em ambiente protegido tem sido uma prática que busca aumentar a produtividade por proteger a planta contra as intempéries climáticas e ataque de pragas. (CARVALHO E TESSARIOLI NETO, 2005), destacam que em ambiente fechado, as plantas estão protegidas contra altas temperaturas e exposição à radiação solar. Vários outros estudos mostram o impacto do excesso da radiação, da umidade e das necessidades da

temperatura estar entre 12oC e 30o C. Veja, por exemplo, (ANDRIOLO, 2000), (CALIMAN ET AL. 2005.)

Outro fator relevante que favorece o plantio em estufa diz respeito à economia de solo. O plantio em vaso proporciona redução de custos e impacto ambiental menor. Plantas infectadas podem ser facilmente removidas, o que impede a disseminação das pragas e substituídas facilmente. (CARLOS, 2016)

Com os custos de produção em elevação puxados sobretudo pela recente apreciação cambial e aumento do valor dos fertilizantes e defensivos agrícolas, a produção em estufas tem se tornando uma promessa o para setor. Neste contexto, estudos que verificam a viabilidade econômica da produção em estufa podem ser de grande relevância para a tomada de decisão dos produtores de tomate. (REIS, 2013). Portanto, este trabalho busca fazer uma avaliação econômica da produção do tomate Italiano (Salada/Mesa) de forma protegida durante o ciclo de produção de duração de 6 meses em uma propriedade situada no município de São Carlos, SP. Os objetivos específicos foram identificar e quantificar os custos de produção, estimar a taxa interna de retorno (TIR) da produção em ambiente protegido; estimar o Valor Presente Líquido (VPL); estimar outros índices de rentabilidade e determinar a viabilidade econômica da produção de tomate em ambiente protegido.

Material e método

O experimento foi realizado na empresa PlantFort Estufas Agrícolas localizada na Rodovia Washington Luís, KM220. São Carlos / SP CEP: 13571-510. A cultivar estudada foi o Tomate Italiano (*solanum lycopersicum*). O ciclo foi iniciado no começo do mês de Fevereiro de 2022, e conduzido até o início do mês de Agosto de 2022, com fertirrigação desde o início plantio, em vasos de 9 cm³ e substrato de fibra de coco, espaçamento entre vasos de 40 cm e espaçamento entre plantas de 1,20 m, considerando média de 2 pés por m² de ambiente

protegido, a cultivar foi conduzida por 2 hastes por plantas, com desbrotas, conduções diárias e manejo adequado pela cultura.

Resultados e discussões

Ambiente protegido

O ambiente protegido proporcionou maior segurança com pragas e intempéries. Como o maior pico de produção ocorreu no inverno, com alto índices de temperaturas amenas, geadas e chuvas intensas, o ambiente protegido trouxe a segurança de produção e aproveitamento melhor do mercado consumidor (Figura 1), O uso adequado e o dimensionamento de um ambiente protegido bem dimensionado afetam diretamente no seu rendimento, produção e qualidade. Tem-se um melhor aproveitamento dos recursos de produção (nutrientes, luz solar, e CO₂), e a sua necessidade hídrica muito mais bem aproveitada. (PURQUERIO E TIVELLI, 2006)



Figura 1- Método de produção e condução do ciclo localizado na empresa PlantFort Estufas Agrícolas localizada na Rodovia Washington Luís, KM220. São Carlos/SP

Cultivo a campo aberto

O cultivo do tomate em campo aberto vem sendo muito utilizado ainda pelo único fato de um custo de investimento alto (Estufa, vasos, substrato e outros gastos), porém as desvantagens de produção são bem maiores como: fácil acesso de pragas e insetos invasores, baixa produção, alto risco que perda, incerteza de produção, alto uso de defensivos e adubos e riscos de qualquer variação de intemperes perda drástica de produção (Figura 2)



Figura 2 –Vulnerabilidade climática: Produção a campo aberto atingida por alta chuva e ventos

Cultivo em vasos

O cultivo em vasos tem diversos benefícios que são de extrema importância como o uso da irrigação mais precisa quando se faz em vasos pelo fato de ele ser limitante, economia de solo que se adapta em qualquer região e qualquer tipo de solo que sofre com doenças em geral, fácil eliminação de possíveis problemas, como viroses que podem atingir seu cultivo, para controle e eliminação é feito a descarta do vaso completo (substrato e planta) com isso o problema não irá se propagar em todo ambiente, controle de plantas daninhas em cultivo em vasos é muito mais controlado pelo fator da planta não está em contato direto com o solo. (CARLOS,2016)

Características de produção e Delineamento

A produção do ciclo completo foi de média de 11,5 Kg de tomates por pés (Figura 3), com delineamento de 108 vasos total (Figura 4)



Figura 3 – Produção de alta qualidade, frutos bem formados, produção padronizadas e livres de mal- formação, livre de contato de insetos e pragas.



Figura 4 – Delineamento e dimensionamento de vasos para melhor produtividade, visando a melhor condução para luz, ventilação e logística no ambiente

Custo de produção

Os custos de produção obtidos no experimento foram contabilizados pelo preço de mudas obtido pela empresa fornecedora de mudas no interior de SP no valor de R\$ 2,50 a unidade, substrato de fibra de coco 80 Litros R\$ 55,00, irrigação e o ambiente protegido já existente, vaso média de R\$ 5,00 a unidade, irrigação e ambiente protegido variando conforme a metragem.

Consideraram-se todos os custos de investimento em uma área de implantação de 24x44m² (largura e comprimento) totalizando 1056 m².

- Aquisição ambiente protegido
- Compra de mudas (cada ciclo)
- Compra de vaso (cada 10 anos (Renovação))

- Substrato (cada 2 anos (Renovação))
- Sistema de irrigação com Fertirrigação
- Mão de obra para condução do ciclo
- Manutenção do ambiente protegido (cada 5 anos)
- Perdas generalizadas de 2%

Para os cálculos dos indicadores econômicos, considerou-se também:

- Adicional de 10% para custos financeiros, energia, água e transportes.
- Valor residual ao final do quinto ano de R\$50.000,00; de R\$20.000 ao final do décimo ano e zero ao final do décimo quinto ano
- Taxa mínima de atratividade (TMA), de 15% ao ano, valor que reflete o retorno de outras culturas e levemente superior ao valor da SELIC (13,75% em novembro 2022)

Viabilidade econômica e financeira

As ferramentas utilizadas para avaliar o desempenho financeiro do plantio de tomate em estufas foram o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Payback.

O valor presente líquido VPL, é uma técnica que permite trazer para o valor presente ou data zero as entradas e saídas que compõem o fluxo de projeto de investimento (FCj), considerando-se uma taxa mínima de atratividade (TMA). Se o VPL maior que zero, então o projeto é viável e tão mais atrativo quanto maior o seu valor.

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1 + TMA)^j} - \text{Investimento Inicial}$$

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é taxa de juros que iguala, em determinado momento do tempo, o valor presente das entradas com os das saídas previstas”. ASSAF NETO (2002, p. 275). Diz-se que o investimento é viável sempre que a TIR for maior que a taxa mínima de atratividade (TMA). A TIR é também a taxa que torna o VPL igual a zero:

$$\sum_{i=1}^n \frac{FCi}{(1 + TIR)^i} - \text{Investimento inicial} = 0$$

FCi = fluxos de caixa do período

i = período de cada investimento

N = período final do investimento

O Payback mostra o tempo necessário para recuperação inicial do capital investido em projeto a partir do fluxo de caixa atualizado para o valor presente e a uma dada taxa mínima de atratividade .

Resultados

Payback

O projeto do plantio em área protegida retorna o investimento em 3 anos. Apesar da necessidade de constantes aportes para a reposição de insumos, a receita gerada compensa o adicional de custos ao longo do fluxo, conforme ilustra a tabela 1

VPL e TIR

O projeto mostra-se viável pelos dois métodos TIR e VPL para todos os horizontes de tempo. VPL sempre positivo e TIR maior que a TMA (15%) nos três cenários. Quanto maior o horizonte de tempo, mais viável se torna o projeto. Isso ocorre porque o projeto requer investimentos em vários momentos durante o ciclo de vida e somente aos 15 anos permite o aproveitamento total do equipamento de maior valor (tabela 2).

Tabela 1: Fluxos de caixa para o projeto de tomates em estufa para 15, 10 e 5 anos

Tempo	Fluxo de caixa			
	15 anos	acumulado 15 anos	10 anos	5 anos
ANO 0	- 178.766,64	- 178.766,64	- 178.766,64	- 178.766,64
ANO 1	82.092,55	- 107.381,81	82.092,55	82.092,55
ANO 2	82.092,55	- 45.308,05	82.092,55	82.092,55
ANO 3	76.812,55	5.197,45	76.812,55	76.812,55
ANO 4	82.092,55	52.134,14	82.092,55	82.092,55
ANO 5	42.092,55	73.061,58	42.092,55	132.092,55
ANO 6	76.812,55	106.269,76	76.812,55	
ANO 7	82.092,55	137.131,39	82.092,55	
ANO 8	82.092,55	163.967,59	82.092,55	
ANO 9	76.812,55	185.802,52	76.812,55	
ANO 10	33.644,55	194.118,94	93.644,55	
ANO 11	82.092,55	211.764,17		
ANO 12	82.092,55	227.107,86		
ANO 13	76.812,55	285.189,18		
ANO 14	82.092,55	298.531,52		
ANO 15	82.092,55	310.133,55		

Tabela 02: Payback, TIR e VPL em diferentes horizontes de tempo

INDICADOR	HORIZONTE DE TEMPO		
	05 anos	10 anos	15 anos
Payback	3 anos		
VPL	R\$102.441,29	R\$201.504,40	R\$227.202,43
TIR	39%	42%	43%

Conclusão

Investimento em ambiente protegido trará a segurança contra intempéries e pragas invasoras que são as principais ameaças e dificuldades de produtores que cultivam em “campo aberto”. Outra vantagem é o maior valor agregado no produto e aproveitamento de “pico de mercado”, bem como melhor utilização da área de cultivo e menores impactos ambientais. Todos esses ganhos são expressos pelos indicadores calculados: Payback mostra que o investimento se paga em apenas 3 anos; TIR e VPL superiores a uma TMAR de 15% em todos os cenários.

Agradecimentos

Agradeço a Deus e Nossa senhora por me guiar e iluminar nessa conquista e me proporcionar viver este momento.

Agradeço a todos meus familiares que sempre me apoiaram e me deram força para não desistir dessa jornada.

Agradeço em realizar o sonho de meu pai que sempre foi me ver formado nessa linda profissão.

Agradeço a minha noiva Stella por me apoiar e não deixar desistir desse sonho.

Agradeço toda equipe da Unicep, em especial a minha orientadora do trabalho Paula Velho e à coordenadora do curso Cristiane Pezzopane.

ABSTRACT: In Brazil, tomato (*Solanum Lycopersicum*) consumption has been growing year after year, with unnatural and processed consumption, even with a high amount of production, demand is often greater than delivery, with high variation in the weather in Brazil the whole protected environment provides the protection of your cultivar on days of intense rain, winds, high amount of rain, intense heat, intense sun that can burn the vegetation and hydric stress in general, In addition to high quality fruits, with low cost of fertilizers and pesticides and taking advantage of the market peak that the old crops grow when the consumer market is lacking, generating greater profitability. The experiment was developed and cultivated at the company PlantFort Estufas Agrícolas in São Carlos/SP where the conduction and thinning of the experiment was done day by day, fertigation in pots with substrate, the cycle lasted 6 months (180 days) generating in average of 11.5 kg per foot, considering this production value and making an average on the market price in general, we can say that the investment, despite being high, has a return and security for the producer.

KEYWORDS: Tomato (*Solanum Lycopersicum*), Protected environment, Viability of tomato production and Open field

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIOLO, J. L.; ROSS, T. D.; WITTER, M. Crescimento, desenvolvimento e produtividade do tomateiro cultivado em substrato com três concentrações de nitrogênio na solução nutritiva. **Ciência Rural**, v.34, p.1451-1457, 2004.

CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H.; FONTES, P. C. R.; STRINGHETA, P. C.; MOREIRA, G. R.; CARDOSO, A. A. Avaliação de genótipos de tomateiro cultivados em ambiente protegido e em campo nas condições edafoclimáticas de Viçosa. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.5068-5074, 2005.

CARLOS R. JUNIOR.; Manejo do tomate em vaso dentro da estufa. **Revista campo e negócios**. <<https://revistacampoenegocios.com.br/manejo-do-tomate-em-vaso-dentro-de-estufa>> acesso em 25 de abril de 2022

CARVALHO, L. A.; TESSARIOLI NETO, J. Produtividade de tomate em ambiente protegido, em função do espaçamento e número de ramos por planta. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.986- 989, 2005.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura: **Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal – PAM – 2017. Brasília: **IBGE**, 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>>. Acesso em: 04 mai. 2022.

CAMARGOS, I. M. **Produção e qualidade de tomate longa vida em estufas, em função do espaçamento e do numero de cachos por plantas**.Viçosa: UFV, 1997

PURQUEIRO, L.F., TIVELLI. T.W. **Manejo do ambiente em cultivo protegido IAC** - 2006

REIS, L. S et al Índice de área foliar e produtividade do tomate sob condições de ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.17, n.4, p.386–391, 2013 Campina Grande, PB, UAEEA/UFCEG – disponível em <<http://www.agriambi.com.br/>> acesso em 20 de maio de 2022