

RENTABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE TOMATE CEREJA EM CASAS DE VEGETAÇÃO COM DIFERENTES GRAUS TECNOLÓGICOS

HAROLDO F. DE ARAÚJO¹, PÂMELA S. BETIN², PAULO A. M. LEAL³,
THAIS Q. ZORZETO⁴, EDUARDO F. NUNES⁴

¹ Eng. Agrônomo, Doutor, Conselho Integrado de Tecnologia de Processos (CITP), Faculdade de Engenharia Agrícola, FEAGRI/UNICAMP, Campinas-SP, Fone: (19) 3521-1123, haroldfa@gmail.com

² Eng. Agrícola, Graduanda, Conselho Integrado de Tecnologia de Processos (CITP), FEAGRI/UNICAMP, Campinas-SP.

³ Eng. Agrícola, Prof. Doutor, Conselho Integrado de Tecnologia de Processos (CITP), FEAGRI/UNICAMP, Campinas-SP.

⁴ Eng. Agrícola, Doutor (a), Conselho Integrado de Tecnologia de Processos (CITP), FEAGRI/UNICAMP, Campinas-SP.

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: Tão importante quanto quantificar a produção utilizando novas tecnologias, é quantificar a rentabilidade financeira gerada por estas, visto os processos decisórios estratégicos intrínsecos ao agronegócio. Assim, objetivou-se analisar em curto e longo prazo a rentabilidade financeira da produção orgânica de tomateiro cereja em casas de vegetação com diferentes graus tecnológicos de controle micrometeorológico parcial, formas de cultivo e doses de biofertilizante. A pesquisa foi desenvolvida no campo experimental da FEAGRI/UNICAMP (SP) em três diferentes casas de vegetação com sistemas automatizados de ventilação mecânica, resfriamento evaporativo e tela termorrefletora, cultivadas com tomateiro cereja conduzido no espaçamento 0,5 x 0,9 m em duas hastes, com manejo da produção e adubação orgânica. Os resultados mostraram que a melhor alternativa de rentabilidade líquida mensal ciclo (500 m²) foi de aproximadamente 1 e 1,5 salário mínimo para a condição com e sem mão de obra particular, respectivamente, associado à casa de vegetação de médio grau tecnológico, utilizando a forma de cultivo em canteiros. A viabilidade econômica do projeto em logo prazo a taxas de juros acima de 3% (a.a) mostrou-se consistente, porém o período de *payback* mesmo com taxa de 1% a.a. foi elevada (6,54 anos) em condições de financiamento.

PALAVRAS-CHAVE: Rentabilidade financeira, análise econômica, ambiência.

ECONOMIC PROFITABILITY OF ORGANIC PRODUCTION OF CHERRY TOMATOES IN GREENHOUSES WITH DIFFERENT TECHNICAL DEGREES

ABSTRACT: Just as important to quantify the production using new technologies, it is to quantify the financial returns generated by these, since the intrinsic strategic decision-making to agribusiness. The objective was to analyze short- and long-term financial viability of organic production of cherry tomatoes in greenhouses with different technological degrees of partial micrometeorological control, forms of cultivation and biofertilizer doses. The research was conducted in the experimental field FEAGRI /UNICAMP (SP) in three greenhouses with automated mechanical ventilation systems, evaporative cooling and thermal reflector screen, planted with cherry tomato conducted in the spacing 0.5 x 0.9 m in two rods, with

management of production and organic fertilizer. The results showed that the best alternative to net monthly cycle profitability (500 m²) was approximately 1 and 1.5 minimum wage for the condition with and without particular labor, respectively, associated with the house of medium technological level vegetation, using as grown in beds. The economic viability of the project in soon-term interest rates above 3% (a.a) was consistent, but the payback period even with a rate of 1% a.a. was high (6.54 years) in financing conditions.

KEYWORDS: Financial profitability, economic analysis, ambience.

INTRODUÇÃO - O agronegócio brasileiro representa atualmente cerca de 40% do PIB nacional (PRATES, 2014), no entanto o desafio desse modelo de negócio é garantir sua sobrevivência em longo prazo, visto a grande sazonalidade de preço e produção. Este setor da econômica nacional é altamente influenciado por fatores intrínsecos ao clima, fitossanidade, preços dos insumos, políticas públicas, dentre outros que acabam por elevar os riscos de investimento. Estes fatores podem ser ainda mais acentuados para algumas culturas como o tomateiro em razão principalmente da alta suscetibilidade da cultura a pragas e doenças, (MACIEL e SILVA, 2014), além da sazonalidade de produção mesmo sob cultivo protegido (HERNÁNDEZ et al., 2008; SCHALLENBERGER et al., 2008).

O cultivo protegido é definido como um sistema de produção agrícola especializado, que possibilita certo grau de controle das condições micrometeorológicas do ambiente, possibilitando regularidade produtiva, melhor produtividade e qualidade dos produtos (REÍS et al., 2013). Estas melhorias são observadas na produção da cultura do tomateiro em ambiente protegido, porém com produtividade menor em cultivo orgânico quando comparado ao sistema convencional (SEUFERT et al., 2012). Entretanto, são estruturas de produção interessante para a agricultura orgânica de hortaliças, já que podem oferecer menor entrada de nutrientes e energia as plantas (ZANDONADI et al., 2014).

O mercado dessas estruturas é crescente e variado, tendo desde estruturas simples (proteção) a estruturas com alto grau tecnológico para modificação do ambiente interno, cujos recursos permitem um maior controle dos fatores água, nutrientes, luz, temperatura, umidade relativa e concentração de CO₂ (BLISCA JUNIOR, 2011).

Mesmo as estruturas mais simples, os custos para aquisição ainda são elevados, contudo, uma avaliação econômica da atividade produtiva auxiliará o processo decisório estratégico na aplicação dos investimentos. Nesta avaliação é de suma importância analisar a rentabilidade do projeto em longo prazo, visto que os retornos advindos deste investimento ocorrerão durante vários anos (COSTA et al., 2010).

Avaliações de custos e retornos financeiros podem ser úteis para produtores porque permite aos mesmos comparar o custo total da produção e o retorno seguindo variações do tipo de olericultor, tempo de produção, localização geográfica, tamanho do empreendimento e custo das estruturas (ENGINDENIZ e GÜL, 2009). Porém, poucos são os trabalhos de pesquisas já desenvolvidas com alternativas para o aumento da produtividade, que apresentem ou discutem a economicidade da aplicação das novas alternativas propostas (POTTER et al., 2000; ARAÚJO et al., 2013).

As análises de rentabilidade e riscos de projetos apresentam-se como ferramentas que possibilita orientar a tomada de decisão estratégica com margem de segurança relativamente confiável, fornecendo elementos que permitem medir o grau de confiança quanto à taxa de retorno esperada (PONCIANO et al., 2004). Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi analisar em curto e longo prazo a rentabilidade financeira da produção orgânica de tomateiro cereja em casas de vegetação com diferentes graus tecnológicos de controle micrometeorológico parcial, formas de cultivo e doses de biofertilizante.

MATERIAL E MÉTODOS - A pesquisa foi realizada com a produção de um experimento realizado no período de fevereiro a novembro de 2013, em três casas de vegetação instaladas no campo experimental da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). As casas foram instaladas em posições paralelas entre si, tendo a forma e o volume iguais, com área total de 70,40 m² (6,4 x 11 m) e 3,0 m de pé-direito. A cobertura em duas águas de todas as casas foi realizada com plástico difusor antivírus de 150 µm de espessura.

As denominações dadas às casas de vegetação (CV) foram: (A - alto grau tecnológico) (CVA) climatizada, totalmente fechada com plástico difusor antivírus de 150 µm de espessura, e equipada com sistemas de controle automático com base nas exigências edafoclimáticas da cultura (21 a 28°C e 60 a 80%), de ventilação mecânica, resfriamento evaporativo e tela termorrefletora, tipo aluminizada com 50% de transmissividade, em sistema móvel, acionada em função de um sensor de radiação global instalado próximo ao dossel das plantas.

As casas de vegetação B (médio grau tecnológico) (CVB) e C (baixo grau tecnológico) (CVC) foram caracterizadas por laterais fechadas com tela antiafídeos (Baby Citrus) malha de 50 mesh, equipadas com tela termorrefletora em sistema móvel acionada em horários pré-definidos ao longo do dia na B e fixo na C.

As casas de vegetação foram cultivadas com tomateiro do grupo dos minitomates, cultivar Carolina (Feltrin), de crescimento indeterminado com mudas produzidas in loco, irrigadas e em casa de vegetação utilizando bandejas de 0,050 L célula⁻¹.

Ao 35º dia após a sementeira, foi realizado o transplântio das mudas em esquema de fileiras simples no espaçamento de 0,9 x 0,5 m (2,2 planta m⁻²), em vasos de 15 L e canteiros (0,4 x 0,2 x 5,5 m) preenchidos com solo selecionado de local livre de cultivos. Realizou-se uma calagem do solo e em seguida as adubações de fundação dos canteiros e vasos na mesma proporção, sendo esta incorporada quarenta dias antes do transplântio das mudas.

As adubações de cobertura seguiram adaptação da metodologia de manejo da adubação orgânica realizada por Libânio (2010) e análise de solo, distribuindo-se estas no tempo conforme as fases fenológicas da cultura até totalização aproximada de 250 kg de N ha⁻¹ e 450 kg K₂O ha⁻¹.

As plantas foram conduzidas em duas hastas com auxílio de fitilho sob um fio de arame instalado sobre as linhas de plantio em estacas de bambu, até aos 184 DAT, estando com aproximadamente (6 m) de comprimento, quando foi realizada poda apical.

A irrigação constou de um sistema tipo localizado com gotejadores em linha, vazão de 2 L h⁻¹, espaçados a cada 0,50 m nos vasos e 0,25 m nos canteiros, acionado automaticamente por um controlador (8059 9S), conforme a demanda hídrica de cada casa de vegetação, com manejo definido com base na percolação de água em vasos específicos (6 vasos).

Além dos ambientes de produção e formas de cultivo, a cultura foi submetida a diferentes doses de biofertilizante (0, 50, 100, 150 e 200%), utilizando um biofertilizante comercial, denominado Microgeo®, sendo este preparado e aplicado conforme especificações do fabricante.

Para a análise de rentabilidade dos investimentos em cada casa de vegetação, foi considerada área mínima de produção de 500 m², comportando cerca 1000 plantas com o espaçamento utilizado. Normalmente na agricultura convencional, 1000 plantas de tomateiro correspondem a um valor de referência utilizado para ficar aos cuidados de um trabalhador.

Para estas análises, seguiu-se a metodologia de Hoffman *et al.* (1992), com avaliação da receita bruta e líquida, além dos indicadores de rentabilidade para análise de investimento (relação benefício/custo, valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TR)) e período *payback*. Teve-se como base de crédito, investimentos para a agricultura familiar, com créditos oriundos do PRONAF Agroecologia, cuja taxa de juros são de 1% ao ano, 10 anos

para quitação e até 3 anos de carência (MDA, 2014), sendo considerando nos cálculos apenas 1 ano (ano 0).

Nas análises, considerou-se o preço unitário por embalagem de 0,45 kg vendida a preço médio de R\$ 3,50, com coleta da produção in loco. Cada tratamento avaliado foi caracterizado como uma unidade de produção, quantificando seus custos fixos e variáveis a valores reais de mercado para implantação e produção da cultura na região.

O período *payback* foi calculado conforme equação 1, e representa o número de períodos necessários para que o fluxo de benefícios supere o capital investido.

$$PV = \frac{Fc_{n-1}}{(1+i)^n} \quad (1)$$

em que,

PV - Período *Payback*;

Fc - Fluxo de caixa;

n - Ano de análise;

i - Taxa mínima de atratividade ou juros.

Para atualização dos custos de produção e receitas em relação ao período de investimento, utilizou-se um fator de desconto (FD), o qual é expresso pela equação 2.

$$FD = (1/(1+r^i)) \quad (2)$$

em que,

r - Taxa real anual de juros (decimal);

i - Número de anos para quitar o investimento ou vida útil dos equipamentos.

Os custos de produção foram estimados para cada unidade de produção (casa de vegetação) de 500 m² de área e ciclo de produção de 250 dias.

O custo da água (R\$ 4,80 m⁻³) foi analisado somente para eventual pagamento pela mesma, sendo estipulado com base nos valores das tarifas de água tratada na categoria residencial padrão, contido na resolução da Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (RES-PCJ), N° 37, de dezembro de 2013.

O valor da tarifa de energia elétrica foi formado pela soma do custo de consumo efetivo da energia e demanda da potência elétrica dos equipamentos, cujo valor de 1 Kwh tarifa residencial correspondia R\$ 0,317, conforme aCPFL (Campanhia Paulista de Força e Luz) e normas da ANEEL (2014) (Agência Nacional de Energia Elétrica) para tarifas praticadas na vigência de execução do projeto.

O custo do consumo de energia elétrica foi estimado com base na equação 3, conforme apresentada por Monteiro et al. (2007).

$$CE = 0,7457 \times Pot \times Tf \times Pkwh \quad (3)$$

em que,

CE - Custo da energia elétrica durante o ciclo da cultura em R\$;

0,7457 - Fator de conversão de cv para kW;
 Pot - Potência do motor em cv;
 Tf - Tempo de funcionamento dos equipamentos;
 Pkwh - Preço do kwh em R\$.

Considerou-se ainda arrendamento da terra zero (própria), taxa real anual de juros de 1% ao ano (a.a), segundo as normas de financiamento do Pronaf, equipamentos com vida útil de 10 anos e nulo o seu valor residual, bem como uma produção de um ciclo ano, e valor produtivo deste constante para os dez anos seguintes.

Os custos operacionais (fixos e variáveis) considerados foram para implantação de uma área de 500 m² de produção com as diferentes tecnologias aplicadas nas casas A, B e C avaliadas em sistema orgânico de produção. Considerou-se ainda substituição da cultura a cada 250 dias, sendo a partir do segundo ano considerado apenas os custos variáveis em função dos tratamentos utilizados.

No primeiro ano de produção foram considerados os custos fixos e variáveis para implantação da cultura como investimento, sendo considerados apenas os juros do serviço da dívida por tratar-se do ano de carência do projeto (ano 0). No segundo ano foram considerados os custos variáveis para implantação de um novo cultivo, porém desconsiderando algumas atividades realizadas somente no primeiro ano (Instalação das espaldeiras, confecção dos canteiros e enchimento dos vasos etc.), além dos custos para início da amortização e serviço da dívida. A partir do terceiro ano de produção consideraram-se os custos variáveis para implantação de um novo cultivo e manutenção da infra-estrutura de produção, adicionado da amortização e serviço da dívida. Dessa forma, os valores dos custos (variáveis) para os demais anos de produção foram sendo alternados entre os valores do segundo e terceiro ano de produção. Assim, com as receitas de produção, custos operacionais e serviço da dívida, contabilizou-se o fluxo de caixa para cada casa de vegetação quantificando as respectivas receitas e custos em valores nominais e atualizados contabilizando-se as variáveis de análises de rentabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO - Na tabela 1 é demonstrado o resumo dos custos efetuados durante a produção de tomateiro em sistema orgânico, tendo-se como base estes custos para os cálculos dos indicadores de rentabilidade analisados na pesquisa.

TABELA 1. Custos efetivos para aquisição e produção de tomate em uma casa de vegetação de 500 m² de área. **Actual costs for the acquisition and production of tomatoes in a 500 m² greenhouse.**

| Casa | Custos | 1 ° ano | 2° ano | 3° ano | 4° e 6°=2° ano | 5° e 7°=3° ano |
|------|------------------------------|-----------|----------|----------|----------------|----------------|
| | Variáveis (R\$) | 7.639,83 | 6.428,33 | 6.496,33 | 6.428,33 | 6.496,33 |
| CVA | Casa de vegetação (completa) | Canteiros | | | 63.197,95 | |
| | | Vasos | | | 63.572,95 | |
| | Variáveis | 7.176,90 | 5.965,40 | 6.033,40 | 5.965,40 | 6.033,40 |
| CVB | Casa de vegetação (completa) | Canteiros | | | 47.519,95 | |
| | | Vasos | | | 47.894,95 | |
| | Variáveis | 7.101,25 | 5.889,75 | 5.957,75 | 5.889,75 | 5.957,75 |
| CVC | Casa de vegetação (completa) | Canteiros | | | 42.312,95 | |
| | | Vasos | | | 42.687,95 | |

Por não apresentar diferença significativa entre si e ainda oferecer maior média de produção nas parcelas sem utilização de biofertilizante (Tabela 2), as análises de fluxo de

caixa e dos indicadores de rentabilidade foram realizadas somente para as médias entre as casas de vegetação e formas de cultivo. Nos resultados foi observado significância abaixo de 5% probabilidade para a casa de vegetação B associada à produção em canteiros. Apesar do relevante incremento estatístico na produção apresentado nesta de vegetação (B), economicamente as demais alternativas produtivas podem apresentar indicadores econômicos tão interessantes quanto, em virtude dos custos de produção.

TABELA 2. Valores médios da produtividade total e comercial obtido nos diferentes tratamentos. **Mean values of total and commercial yield obtained the different treatments.**

| Tratamentos | Produtividade Total (kg m ⁻²) | Produtividade Comercial (kg m ⁻²) |
|---------------------|--|--|
| Casa de vegetação A | 3,865 b | 3,681 b |
| Casa de vegetação B | 4,467 a | 4,254 a |
| Casa de vegetação C | 3,858 b | 3,674 b |
| Canteiros | 4,214 a | 4,014 a |
| Vasos | 3,912 b | 3,726 b |
| 0 | 4,253 a | 4,05 a |
| 50 | 4,096 a | 3,900 a |
| 100 | 3,976 a | 3,780 a |
| 150 | 3,906 a | 3,720 a |
| 200 | 4,085 a | 3,981 a |
| CV (%) | 17,861 | 17,547 |

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey (p<0,05).

Na Tabela 3 constam os indicadores da análise de investimento dos diferentes ambientes de produção e formas de cultivo. Os resultados mostraram que, de acordo com os critérios de decisão, tratar-se de um investimento viável para todos os ambientes e formas de cultivo, tendo em vista que a relação benefício/custo foi sempre superior a uma unidade, taxa interna de retorno financeiro acima de 24%. Dentre estes tratamentos, a CVB na forma de cultivo em canteiro, apresentou os melhores resultados em rentabilidade, seguida pela CVC para a mesma forma de cultivo, apresentando rentabilidade em VPL 14,29% menor. Esta diferença mostra que a CVB mesmo tendo incremento produtivo estatisticamente diferente da CVC, economicamente são equiparadas, certamente devido aos seus custos envolvidos na produção.

TABELA 3. Valores dos indicadores de rentabilidade em função das diferentes casas de vegetação e formas de cultivo para investimento na produção de minitomate. **Values of yield indicators due the different greenhouses and farms cultivation for investment in the production of minitomate.**

| Variáveis analisadas | B/C | VPL (R\$) | TIR (%) | PV (Anos) | |
|----------------------|------------------|-------------|------------------|---------------|---------------|
| Casa de vegetação A | Canteiros | 1,29 | 33.588,72 | 29,00% | >10 |
| | Vasos | 1,24 | 28.388,69 | 24,43% | >10 |
| Casa de vegetação B | Canteiros | 1,69 | 68.909,93 | 69,23% | 6,54 |
| | Vasos | 1,58 | 58.352,93 | 58,40% | 8,31 |
| Casa de vegetação C | Canteiros | 1,64 | 60.293,72 | 64,01% | 6,81 |
| | Vasos | 1,47 | 41.904,94 | 46,78% | > 10 |

B/C: relação benefício custos; VPL: valor presente líquido; TIR: taxa interna de retorno; PV: período *payback*; B/C.

Analisando os melhores tratamentos para implantação do projeto, tem-se benefício/custo (1,69), o que geraria um benefício líquido de R\$ 0,69 para cada R\$ 1,69 aplicado, a taxa de atratividade do projeto de aproximadamente 70%, resultando lucro líquido de R\$ 6.8909,93 para cada ciclo de 250 dias, com perspectiva de pagamento do projeto em aproximadamente 6,54 anos. Assim, a rentabilidade líquida mensal do produtor variou entre R\$ 830,00 e 1.330,00 contabilizando mão de obra particular e familiar, respectivamente.

Apesar da viabilidade econômica observada para todos os ambientes de produção e formas de cultivo para investimento com taxa de juros de 1% ao ano, o período *payback* em algumas análises ultrapassou o período de análise do investimento. Dessa forma, o fluxo de benefícios não superou o capital investido, conferindo a estes tratamentos um projeto de alto risco para investimento.

Vale ressaltar que a análise de rentabilidade é altamente influenciada pela produtividade obtida e custos de produção, além da taxa de juros do crédito de investimento e preço de venda da produção, o que explica os baixos retornos financeiros obtidos principalmente na CVA nas duas formas de cultivo. Porém, sua implantação com variedades melhoradas geneticamente e/ou expansão da área cultivada, pode melhorar a rentabilidade, reduzindo assim o período *payback* do projeto.

Os resultados obtidos nesta pesquisa estão próximos aos valores médios observados por Araújo *et al.* (2013) de 1,71 (B/C), 40.869,95 (VPL) e 71,75% (TIR) em avaliação dos indicadores técnico econômicos do maracujazeiro amarelo em sistema convencional, porém com a vantagem de ser orgânico e utilizar pouca área para obter praticamente a mesma rentabilidade.

Miguel *et al.* (2008), em avaliação da rentabilidade da cultura de alface e cenoura em sistema orgânico a campo nas condições de São Paulo, conseguiram taxa de retorno de 77,3% para alface e 33,7% para cenoura em área de cultivo de 10.000 m², próximo ao verificado nesta pesquisa (alface), no entanto, deve-se considerar a relação de áreas de produção, que nesta pesquisa foi apenas 500 m². Já Rezende *et al.* (2009) analisando a rentabilidade das culturas de alface, rabanete, rúcula e repolho em cultivo solteiro e consorciadas com pimentão, obtiveram taxa de retorno baixo de 14%.

Arêdes *et al.* (2009) em pesquisa econômica da aplicação de tecnologias de irrigação na cultura do maracujazeiro registraram valores da relação B/C de 1,24 e 1,09, VPL de R\$ 29.907,82 e 19.929,57 e TIR equivalentes a 52,82% e 72,94% para cultivos não irrigados e irrigados, respectivamente.

O potencial econômico destas unidades de produção em sistema orgânico pode ser otimizado, uma vez que a utilização de cultivares de tomateiros melhorados geneticamente que expressam potencial de produção de até três vezes ao obtido nesta pesquisa (cultivar não híbrida) e o aumento da área cultivada não representam aumentos proporcionais nos custos de investimentos. Contudo, por tratar-se de um produto diferenciado no mercado, o preço de venda da produção deve ser estimado levando-se em consideração este fator, visto que segundo Carvalho *et al.* (2014) o preço recebido é o que apresenta maior sensibilidade sobre a rentabilidade da cultura de tomate.

No sentido de verificar o comportamento dos indicadores de rentabilidade para outras taxas de desconto ou juros existentes no mercado, realizou-se uma análise de sensibilidade, cujos resultados encontram-se na Tabela 4.

TABELA 4. Análise de sensibilidade dos indicadores de rentabilidade em função de taxas de descontos alternativas. **Sensitivity analysis of profitability indicators in alternative discount rates function.**

| Variáveis analisadas | Taxa de juros de mercado (%) | B/C | VPL (R\$) | TIR (%) | |
|------------------------|------------------------------|-----|-----------|-----------|--------------|
| Casa de vegetação A | Canteiros | 3 | 1,21 | 24.021,93 | 21,22 |
| | | 5 | 1,13 | 15.517,21 | 13,96 |
| | | 9 | 1,00 | 1.057,77 | 0,98 |
| | Vasos | 3 | 1,16 | 19.207,48 | 16,91 |
| | | 5 | 1,09 | 11.037,12 | 9,90 |
| | | 9 | 0,97 | -2.876,58 | -2,65 |
| Casa de vegetação B | Canteiros | 3 | 1,60 | 58.115,53 | 60,16 |
| | | 5 | 1,51 | 48.585,23 | 51,59 |
| | | 9 | 1,35 | 32.559,69 | 35,93 |
| | Vasos | 3 | 1,49 | 48.380,86 | 49,89 |
| | | 5 | 1,41 | 39.564,76 | 41,83 |
| | | 9 | 1,27 | 25.076,92 | 27,66 |
| Casa de vegetação C | Canteiros | 3 | 1,64 | 55.446,41 | 64,14 |
| | | 5 | 1,47 | 42.307,05 | 47,73 |
| | | 9 | 1,33 | 28.115,47 | 33,13 |
| | Vasos | 3 | 1,31 | 29.232,28 | 31,93 |
| | | 5 | 1,25 | 22.420,15 | 25,18 |
| | | 9 | 1,12 | 10.888,46 | 12,77 |

B/C: relação benefício custos; VPL: valor presente líquido; TIR: taxa interna de retorno. B/C.

A partir das análises, observou-se que a CVA nas duas formas de cultivo e demais casas para o cultivo em vasos, uma baixa viabilidade econômica para as condições de financiamento a taxas de juros acima de 3% (a.a), que, em longo prazo podem chegar 9% ao ano, historicamente. A exceção da forma de cultivo em vaso verificada na CVB, que mostrou bons resultados econômicos à maioria das taxas de juros praticadas no mercado, porém alternativas mais atrativas como as observadas para a forma de cultivo em canteiros (maiores indicadores econômicos) tornam o projeto mais consistente para financiamento.

Observou-se ainda, que na CVC houve certa igualdade nos retornos financeiros obtidos entre as taxas de juros de 1 e 3% para os indicadores relação B/C e TIR. Isso acontece porque nos cálculos destes indicadores em longo prazo, levam-se em consideração somente os montantes dos custos e receitas atualizadas ao longo dos períodos de investimento do projeto, dessa forma as reais diferenças serão notificadas somente na VPL que ficou cerca de 8,74% menor em relação ao verificado com a taxa de 1%.

CONCLUSÕES - Assim, conclui-se que o sistema de produção orgânico em ambiente protegido mostrou-se atrativo para financiamento, principalmente com recursos oriundos do Pronaf para a agricultura familiar, por se tratar de um projeto com boa rentabilidade financeira líquida mensal, associada a pouca necessidade de área de produção. Por sua vez, a viabilidade econômica do projeto em longo prazo a taxas de juros acima de 3% (a.a) mostrou-se consistente, porém o período *payback* mesmo a taxa de 1% a.a foi considerado elevado (6,54 anos) em condições de financiamento.

AGRADECIMENTOS: A Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI), Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Serviço de Apoio ao Estudante da Unicamp (SAE/UNICAMP) e empresas Equipesca, ElectroPlastic, Microgeo, Hidrogood, Netafim, JKS Bandejas, Polysack e R4F Tecnologias.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, H. F.; COSTA, R. N. T.; CRISÓSTOMO, J. R.; SAUNDERS, L. C. U.; MOREIRA, O. C. Technical and economic indicators of the yellow passion fruit tree irrigated with underground water supply. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, v.34, p.940-951, 2013.
- ARÊDES, F. A.; PEREIRA, M. W. G.; GOMES, M. F. M.; RUFINO, J. L. S. Análise econômica da irrigação na cultura do maracujá. **Revista de Economia da Universidade Estadual de Goiânia**, v.5, p.67-86, 2009.
- BLISKA JÚNIOR, A. Manejo de ambientes protegidos: Estufas e casas de vegetação. **Revista casa da agricultura**, v.14, p.06-42, 2011.
- CARVALHO, C. R. F.; PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M.; SOUZA, C. L. M.; SOUSA, E. F. Viabilidade econômica e de risco da produção de tomate no município de Cambuci/RJ, Brasil. **Ciência Rural**, v.44, p.2293-2299, 2014.
- COSTA, R. N. T.; LACERDA, C. F.; SILVA, L. A. C.; ARAÚJO, A. P. B. Indicadores de rentabilidade da recuperação de solos sódicos. In: _____. **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. 1. ed. Fortaleza-CE: INCTSal, Cap. 24:p.449-457, 2010.
- ENGINDENIZ S.; GÜL A. Economic analysis of soilless and soil-based Greenhouse cucumber production in turkey. **Scientia Agrícola**, v.66: p.606-614, 2009.
- HERNÁNDEZ, C. M.; RÍOS, P. R.; DIMAS, N. R. Uso de sustratos orgânicos para laproducción de tomate eninvernadero. **Agricultura Técnica en México**, v.34, n.1 Enero-Abril, p.69-74, 2008.
- HOFFMANN R.; ENGLER J. J. C.; SERRANO, O.; THAME A. C. M.; NEVES, E. M. **Administração da empresa agrícola**. São Paulo: 7. ed. São Paulo: Pioneira, 325p, 1992.
- LIBÂNIO, R. A. **Cultivares e densidade de plantio em cultivo orgânico de tomate**, 65f. Tese de Doutorado em Fitotecnia-Universidade Federal Lavras, Minas Gerais, 2010.
- MACIEL, G. M.; SILVA, E. C. Proposta metodológica para quantificação de acilaçúcares em folíolos de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v.32, n.2, p.174-177, 2014.
- MIGUEL, F. B.; ESPERANCINI, M. S. T.; OLIVEIRA OJIMA, A. L. R.; BÁRBARO, I. M.; TICELLI, M. Análise de rentabilidade das culturas de alface e cenoura em sistema orgânico de produção no Município de bebedouro, estado de São Paulo, 2006. **Informações Econômicas**, SP, v.38, n.5, maio 2008.
- MONTEIRO, R. O. C.; COSTA, R. N. T.; LEÃO, M. C. S.; AGUIAR, J. V. Aspectos econômicos da produção de melão submetidos a diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio. **Irriga**, v.12, p.364-376, 2007.
- MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário). **Pronaf, 2014**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/pronaf>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M.; MATA, H. T. C.; VIEIRA, J. R.; MORGADO, I. F. 2004. Análise de viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região norte fluminense. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.42, p.615-635, 2004.

- POTTER, L.; LOBATO, J. F. P.; MIELITZ NETO, C. G. Análises econômicas de sistemas de produção de novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, p.861-870, 2000.
- PRATES M. 2014. Os números que mostram o poder do agronegócio brasileiro. *Revista Exame*. Disponível: <http://exame.abril.com.br/economia/noticias/os-numeros-que-mostram-o-poder-do-agronegocio-brasileiro>. Acessado em 26 de janeiro de 2016.
- REIS, L. S.; AZEVEDO, C. A. V.; ALBUQUERQUE, A. W.; SILVA JÚNIOR, J. F. Índice de área foliar e produtividade do tomate sob condições de ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, p.386-391, 2013.
- REZENDE, B. L. A.; JÚNIOR, A. P. B.; CECÍLIO FILHO, A. B.; PÔRTO, D. R. Q.; MARTINS, M. I. E. G. Custo de produção e rentabilidade das culturas de alface, Rabanete, rúcula e repolho em cultivo solteiro e Consorciadas com pimentão. **Ciência Agrotecnica**, Lavras-MG, v.33, n.1, p.305-312, 2009.
- SEUFERT, V.; RAMANKUTTY, N.; FOLEY, J. A. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. **Nature**, v.485, p.229-232, 2012.
- SCHALLENBERGER, E.; REBELO, J. A.; MAUCH, C. R.; TERNES, M.; PEGORARO, R. A. Comportamento de plantas de tomateiros no sistema orgânico de produção em abrigos de cultivo com telas anti insetos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Santa Catarina-SC, v.7. p.23-29, 2008.
- ZANDONADI, D. B.; SANTOS, M. P.; MEDICI, L. O.; SILVA, J. Ação da matéria orgânica e suas frações sobre a fisiologia de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v.32, p.14-20, 2014.