



## ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE DOIS CULTIVARES DE TOMATE DE MESA EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO QUÍMICA E ORGÂNICA

Ana Kesia Faria Vidal<sup>1</sup>, Niraldo José Ponciano<sup>2</sup>, Rafael Souza Freitas<sup>3</sup>,  
Sabrina Cassaro<sup>1</sup>, Wanessa Franscesconi Stida Peixoto<sup>3</sup>.

1 - Mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas, Laboratório de Engenharia Agrícola (LEAG), na Universidade Estadual do Norte Fluminense - Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes-RJ, Brasil. [anakesia.vidal@hotmail.com](mailto:anakesia.vidal@hotmail.com)

2 - Professor associado da Universidade Estadual do Norte Fluminense - Darcy Ribeiro (UENF), no Laboratório de Engenharia Agrícola (LEAG), Campos dos Goytacazes-RJ, Brasil.

3 – Mestrando(a) em Produção Vegetal, Laboratório de Engenharia Agrícola (LEAG), na Universidade Estadual do Norte Fluminense - Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes-RJ, Brasil.

Recebido em: 15/04/2017 – Aprovado em: 22/07/2017 – Publicado em: 31/07/2017  
DOI: 10.18677/Agrarian\_Academy\_2017a2

### RESUMO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) está entre as hortaliças mais consumidas no mundo, porém devido à susceptibilidade às pragas e doenças, é uma das atividades agrícolas de maior demanda por agrotóxicos. Objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico e econômico de duas cultivares de tomate de 'mesa' ('Gravitet' e 'Dominador') sob cultivo orgânico em ambiente de campo aberto e sob manejo fitossanitário orgânico e diferentes manejos de adubação. O experimento foi instalado na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), no município de Campos dos Goytacazes – RJ, em uma área de 14,4 x 14,0 metros, com 12 linhas e 28 plantas por linha. Destas, foram consideradas, respectivamente, 10 linhas e seis plantas centrais de cada linha como área útil, adotando o espaçamento 0,5 x 1,2m. O delineamento foi em blocos casualizados com cinco repetições em parcelas subdividas, compreendidas pelo fator cultivar ('Gravitet' e 'Dominador') na parcela e adubação (química e orgânica) na subparcela. Cada bloco foi constituído por duas parcelas e duas subparcelas. Os resultados obtidos mostraram que a cultivar Gravitet apresentou melhor desempenho quando comparada a cultivar Dominador. O cultivo da cv. Dominador, no sistema de produção com uso de adubos químicos, mostrou-se inviável do ponto de vista econômico. Já o sistema em que se fez adubação orgânica foi eficiente para as duas cultivares avaliadas, sendo a cultivar Gravitet a que gerou os melhores valores para os indicadores econômicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lycopersicon esculentum*, Sustentabilidade, Sistemas de Cultivos.

## ANALYSIS OF THE ECONOMIC FEASIBILITY OF TWO TABLE TOMATO CULTIVARS IN RESPONSE TO CHEMICAL AND ORGANIC FERTILIZATION

### ABSTRACT

The tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Is among the most consumed vegetables in the world, but due to its susceptibility to pests and diseases, it is one of the agricultural activities most in demand for agrochemicals. The objective of this study was to evaluate the agronomic and economic performance of two 'table' ('Gravitet' and 'Dominador') tomato cultivars under organic cultivation in an open field environment under organic phytosanitary management and different fertilization management. The experiment was installed at the State University of Northern Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), in the municipality of Campos dos Goytacazes - RJ, in an area of 14.4 x 14.0 meters, with 12 rows and 28 plants per line. Of these, ten lines and six central plants of each line were considered as useful area, adopting the spacing 0.5 x 1.2 m. The design was in randomized blocks with five replications in subdivide plots, comprised by the cultivar factor ('Gravitet' and 'Dominador') in the plot and fertilization (chemical and organic) in the subplot. Each block consisted of two plots and two subplots. The results showed that the cultivar Gravitet presented better performance when compared to the dominant cultivar. The cultivation of cv. Dominador, in the system of production with the use of chemical fertilizers, proved to be economically impracticable. On the other hand, the organic fertilizer system was efficient for the two evaluated cultivars, being the Gravitet cultivar the one that generated the best values for the economic indicators.

**KEYWORDS:** *Lycopersicon esculentum*, Sustainability, Crop Systems.

### INTRODUÇÃO

O tomateiro é denominado botanicamente de *Solanum Lycopersicon* L., pertencente à família Solanáceae à qual fazem parte também a batata, a berinjela, a pimenta e o pimentão. É um fruto comestível, originário das regiões andinas do Peru, México, Bolívia, Equador, sul da Colômbia e norte do Chile, mas foi domesticado no México e introduzido na Europa em 1544. (DUSI et al., 2006).

O tomate é uma das hortaliças mais importantes do país, pois ocupa o segundo lugar em produção entre todas as hortaliças cultivadas, perdendo apenas para a batata (IBGE, 2013). Sendo fonte de vitaminas A, C e de sais minerais como potássio e magnésio, micronutrientes e fotoquímicos como carotenóides, polifenóis, potássio, ácido ascórbico e  $\alpha$ -tocoferol.

Um dos principais entraves que ocorre na cultura do tomateiro é a susceptibilidade às pragas e doenças. Diante disso, o manejo sustentável para a cultura do tomate é muito importante devido ser uma das culturas que mais demanda por agrotóxicos quando conduzidas no sistema convencional. Este fato gera problemas de saúde pública (intoxicação de produtores e seus familiares), contaminação do meio ambiente (solo e água) e alta taxa de resíduos de agrotóxicos nos frutos (ANVISA, 2010).

De acordo com SOUZA & RESENDE (2003), as técnicas utilizadas na agricultura orgânica são capazes de prevenir o aparecimento e a proliferação de grande parte das pragas e doenças, como escolha de cultivares resistentes, manejo correto do solo, adubação orgânica e manejo da irrigação. A agricultura orgânica também se aparenta promissora pelo fato do mercado consumidor, a cada dia mais estar à procura de alimentos produzidos de forma a valorizar a diversidade biológica, livre de agressões ao meio ambiente e isento de resíduos nocivos à saúde.

Os adubos orgânicos têm se apresentado como uma forma eficiente de reduzir os custos de produção sem prejudicar o desenvolvimento da cultura, pois os adubos orgânicos melhoram a agregação do solo, especialmente porque influencia na infiltração do solo e na capacidade de retenção de água, bem como na drenagem, aeração, temperatura e penetração de raízes (OLIVEIRA et al., 2009).

Outro fator importante que deve ser levado em consideração na escolha do tipo de adubação é o custo de produção, pois os gastos com fertilizantes na cultura do tomate representam em média 16,5% dos custos de produção (CEPEA, 2013) e como à adubação é um dos fatores responsáveis pela elevação da produtividade e qualidade dos produtos obtidos e com a elevação do preço dos fertilizantes minerais nos últimos anos, a procura por fontes alternativas de nutrientes com preços mais baixos tem aumentado (VIDIGAL et al., 2010).

Os compostos orgânicos e esterco utilizados nas adubações orgânicas são fontes mais baratas quando comparadas aos adubos minerais, ricos em nitrogênio, cálcio, fósforo, potássio, magnésio e enxofre, além dos micronutrientes como boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco. Estima-se que 30 toneladas de esterco, com 30% de matéria seca disponibilizem em torno de 76,5; 23,2 e 86,3 kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente (ALVARENGA, 2013).

Com um mercado cada vez mais competitivo, o sucesso de um produto depende da viabilidade econômica e melhor qualidade dos produtos. Com isso, está aumentando a demanda por informações da pesquisa científica sobre a utilização de fertilizantes orgânicos e organominerais a fim de minimizar os desequilíbrios ecológicos e elevado custo de produção causada pela adubação intensiva de hortaliças com fertilizantes minerais. O sistema de cultivo com adubação orgânica apresenta-se como uma eficiente alternativa para obtenção de alimentos saudáveis, dentro de um sistema sustentável e economicamente viável (LUZ et al., 2007).

A produção de tomate em sistema orgânico é uma forma de agregar valor ao produto e ingressar em um mercado cuja oferta é muito inferior à demanda na maior parte do Brasil. Esse sistema de produção é importante para o país, pois visa à sustentabilidade econômica, ecológica e agregada aos benefícios sociais (SOLINO et al., 2010) ofertando produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a saúde do consumidor, do agricultor e do meio ambiente.

Assim, diante dos pressupostos já citados, no que tange ao potencial econômico, às limitações técnicas de cultivo, bem como às exigências mercadológicas envolvidas na produção do tomate, surge à necessidade de estudos comparativos a cerca da viabilidade técnica e financeira de diferentes condições de cultivo e manejo, atrelados ao desempenho de diferentes cultivares. Nesse sentido, esta pesquisa teve como objetivo gerar uma proposta de rentabilidade com menor impacto socioambiental para o cultivo do tomate de mesa, a partir da avaliação do desempenho agroeconômico das cultivares Gravitet e Dominador sob manejo químico e orgânico no campo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Caracterização da área experimental**

O experimento foi instalado na Universidade Estadual do Norte Fluminense - Darcy Ribeiro, na cidade de Campos dos Goytacazes, na região Norte do Estado do Rio de Janeiro. estando aproximadamente a 279 km da capital estadual, Rio de Janeiro. Sua sede está localizada a 21° 45' 23" de latitude sul, 41° 19' 40" de longitude oeste e a 14 m acima do nível do mar.

A classificação climática da região Norte Fluminense, RJ é classificado com Aw, isto é, clima tropical úmido, com verão chuvoso, inverno seco e temperatura do mês mais frio superior a 18°C. A temperatura média anual em torno de 24°C, sendo a amplitude térmica muito pequena.

O solo da área experimental é classificado como um Latossolo Amarelo Distrófico Típico, apresentando a seguinte composição química: pH 6,3; fósforo 5,0 mg/dm<sup>3</sup>; potássio 176 mg/dm<sup>3</sup>; cálcio 2,6 cmolc/dm<sup>3</sup>; magnésio 1,4 cmolc/dm<sup>3</sup>; alumínio 0,1 cmolc/dm<sup>3</sup>; hidrogênio + alumínio 0,0 cmolc/dm<sup>3</sup> e carbono 1,26%.

### **Caracterização do experimento**

Foi avaliado o desempenho agroeconômico de duas cultivares de tomate, a cv. Gravitet da Syngenta que possui hábito de crescimento determinado e também a cv. Dominador da Agristar com hábito de crescimento indeterminado, no campo sob adubação química e orgânica.

O experimento foi realizado em uma área de 14,4 x 14,0m, com 12 linhas e 28 plantas por linha. Destas, foram consideradas, respectivamente, 10 linhas e seis plantas centrais de cada linha como área útil, adotando o espaçamento 0,5 x 1,2m. O delineamento foi em blocos casualizados com cinco repetições em parcelas subdivididas, compreendidas pelo fator cultivar ('Gravitet' e 'Dominador') na parcela e adubação (química e orgânica) na subparcela. Cada bloco foi constituído por duas parcelas e duas subparcelas.

As mudas de tomate foram produzidas em casa-de-vegetação em bandejas de isopor (plantágios) de 128 células piramidais, contendo substrato para produção de mudas de hortaliças, com semeadura de uma semente por célula. Sendo o transplântio realizado 20 dias após a emergência, quando às mudas apresentavam aproximadamente 15 cm de altura.

O tutoramento utilizado foi o de fitilho e arame, este sistema de tutoramento consiste em um arame na horizontal sobre as fileiras de tomate, com altura de 1,80m. As plantas foram amarradas com o fitilho e presas no arame suspenso.

A adubação em ambos os tratamentos (químico e orgânico) foi realizada de modo a fornecer 20 g de N, 15 g de K<sub>2</sub>O e 12 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por planta. Assim, a adubação foi parcelada em três vezes, sendo a primeira uma adubação de plantio, uma semana antes do transplântio e as duas restantes respectivamente aos 21 e 42 dias após o transplântio. A adubação de plantio foi composta pela distribuição de um Kg de húmus por metro linear de sulco, em ambos os tratamentos.

No tratamento químico foi utilizada como fonte de N, K<sub>2</sub>O e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na adubação de cobertura, 70 g de sulfato de amônio, 23 g de cloreto de potássio e 42,5 g de superfosfato simples, respectivamente. Já no tratamento orgânico foi utilizado 1,5 Kg de húmus por metro linear de sulco.

A irrigação foi feita por sistema de gotejamento para ambos os tratamentos, sendo a duração e a frequência do período de rega estabelecida em função das necessidades hídricas da cultura, da água disponível no solo, e dos parâmetros climáticos obtidos nos postos meteorológicos locais.

O manejo fitossanitário foi alternativo e livre de agrotóxicos para os dois tratamentos testados (Adubação orgânica e Organomineral) sendo realizado para o controle da broca-pequena-do-fruto (*Neoleucinodes elegantalis*) e a broca-grande-do-fruto (*Helicoverpa zea*) pulverização com *Bacillus thuringiensis* (Bac-control® PM), conforme recomendação do fabricante. Como medida de controle para doenças, em especial para a requeima (*Phytophthora infestans*), foram realizadas pulverizações quinzenais de calda bordalesa 1 %. Os frutos foram colhidos após atingirem o ponto de maturação fisiológica, observado pela mudança no padrão de

coloração, no estágio conhecido como vermelho quando o fruto apresenta entre 60% e 90% da superfície vermelha.

### **Características avaliadas**

Foram avaliadas as seguintes características quantitativas da produção dos cultivares de tomate Gravitet e Dominador:

Produção Total de Frutos (PTF): constitui-se da produção média de frutos obtida por planta, expressa em gramas por planta, e acumulada ao longo das colheitas;

Produção de Frutos Comerciais (PFC): resultante do somatório dos frutos classificados dentro dos padrões comerciais, nas diferentes datas de colheitas, expressa em gramas por planta;

Número de Frutos por Planta (NFP): resultante do somatório de todos os frutos colhidos nas diferentes datas de colheita por parcela e obtida a média de 12 plantas, a fim de estabelecer o número médio de frutos por planta;

Número de Frutos Comerciais (NFC): resultante do somatório dos frutos classificados dentro dos padrões comerciais, nas diferentes datas de colheitas por parcela e obtida a média de 12 plantas, a fim de estabelecer o número médio de frutos por planta;

Massa média de frutos comerciais (MMFC): constitui a relação entre produção e o número de frutos nas diferentes datas de colheita por parcela, em termos médios.

Diâmetro médio de frutos comerciais (DMFC): consiste na relação entre o somatório dos diâmetros dos frutos classificados dentro dos padrões comerciais, nas diferentes datas de colheitas, pelo número total de frutos comerciais, obtidos com o auxílio de paquímetro digital, expressa em cm.

Os dados experimentais obtidos nos diversos tratamentos foram submetidos às análises de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o pacote computacional do Sistema de Análise Estatística e Genética, (SAEG, 2007).

### **Análise econômica**

Os indicadores de análise econômica foram baseados em PONCIANO et al. (2004). Para obter os custos de produção foi obtido o custo operacional efetivo, que envolve: as despesas efetuadas com mão de obra, operações de máquinas/equipamentos e materiais consumidos ao longo do ciclo produtivo. Além destes considerou-se os gastos com impostos e taxas e depreciação dos equipamentos envolvidos para calcular os indicadores econômicos básicos (receita, custos variáveis, custos fixos e margem bruta). Determinou-se a viabilidade econômica por meio da taxa interna de retorno (TIR) e do valor presente líquido (VPL), considerando custo de oportunidade, ou taxa mínima de atratividade de retorno (TMA) de 6% ao ano.

Para análise econômica o preço e a produtividade (por planta e por hectare) foram convertidos em receita, considerando duas épocas do ano: a de menor preço e a de maior preço. Os custos de produção na região foram obtidos e calculados com base nas médias regionais. Foram contabilizados os custos das operações mecanizados e manuais, insumos e etc., bem como os custos de administração, utilizando-se como fonte de consulta publicações do Agriannual.

Os fluxos de caixa representam as estimativas de entradas (receitas) e saídas (despesas) de recursos monetários em um determinado projeto produtivo ao longo

do tempo. O resultado líquido desses fluxos foi calculado subtraindo-se das receitas as despesas. Nesse processo, foi utilizado, como referência, um único momento no horizonte de tempo para o qual todos os valores são atualizados por meio de fórmulas financeiras de acumulação ou desconto de juros.

Para verificar a viabilidade econômica dos sistemas agrícolas utilizou-se o método do Valor Presente Líquido (VPL), para uma taxa de juros de 10% ao ano. O critério do VPL usa o momento inicial do projeto como referência temporal para o cálculo segundo a equação:

$$VPL = -FC_0 + \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j}$$

em que:

VPL = valor presente líquido;

$FC_j$  = valores dos fluxos líquidos (diferença entre entradas e saídas);

$j$  = período de análise (1,2,3,...n);

$n$  = vida útil do projeto;

$i$  = taxa de desconto;

$FC_0$  = fluxo de caixa inicial.

Como critérios de decisão, aceitam-se os investimentos com VPL positivo e rejeitam-se consequentemente os investimentos que resultem em VPL negativo. Para oportunidades de investimentos mutuamente exclusivas, escolhe-se aquela com maior VPL.

A taxa Interna de Retorno (TIR), por definição, é a taxa que torna o VPL de um fluxo de caixa nulo ou igual a zero. Nesses termos, um projeto será tanto mais desejável quanto maior for sua TIR, pois maior será o retorno ao capital investido. O valor da TIR foi determinado utilizando-se a seguinte expressão:

$$FC_0 + \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} = 0$$

$FC_j$  = valores dos fluxos líquidos (diferença entre entradas e saídas);

$j$  = período de análise (1, 2, 3,...n);

$n$  = vida útil do projeto;

$i$  = taxa de desconto;

$FC_0$  = fluxo de caixa inicial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Desempenho produtivo

Com relação ao desempenho produtivo das cultivares Gravitet e Dominador quanto ao fator adubação (Tabela 1) observou-se que houveram diferenças significativas do fator cultivar dentro de um mesmo tratamento. Para os parâmetros quantitativos da produção, a cv. Gravitet (hábito de crescimento determinado) apresentou-se superior a cv. Dominador, tanto no manejo de adubação química, quanto no orgânico. E no que se refere apenas ao tratamento, ambas as cultivares

apresentaram-se superiores sob o manejo orgânico de adubação.

Como pode ser observado a massa de frutos por planta no manejo de adubação orgânico para a cultivar Gravitet foi de 8,84kg e de 6,24kg para a cultivar Dominador, estes resultados diferem dos encontrados por LUZ et al. (2007), em que as plantas produzidas sob manejo orgânico apresentaram uma produção média de 4kg de fruto por planta, mostrando que as cultivares utilizadas no manejo orgânico foram altamente produtivas.

**TABELA 1-** Avaliação quantitativa da produção das cv. de tomate Gravitet e Dominador, sob adubação química e orgânica.

| Variável | Química  |        |           |        | Orgânica |        |           |        |
|----------|----------|--------|-----------|--------|----------|--------|-----------|--------|
|          | Gravitet |        | Dominador |        | Gravitet |        | Dominador |        |
|          | NFP      | MP     | NFP       | MP     | NFP      | MP     | NFP       | MP     |
| PCT      | 23,46Ab  | 4,02Ab | 15,75Bb   | 2,15Bb | 32,30Aa  | 5,29Aa | 29,0Ba    | 3,90Ba |
| PNCT     | 18,13Ab  | 3,11Ab | 16,19Aa   | 2,70Aa | 20,75A   | 3,55Aa | 9,57Bb    | 2,34Aa |
| PT       | 41,59Ab  | 7,13Ab | 31,94Bb   | 4,85Bb | 53,05Aa  | 8,84Aa | 38,57Ba   | 6,24Ba |

PCT - Produção Comercial Total; PNCT - Produção Não-Comercial Total; PT - Produção Total; NFP – Número de frutos por planta; MP - Massa por planta (kg planta<sup>-1</sup>).

Médias de cada parâmetro, seguidas por letras maiúsculas diferentes, diferem entre si na mesma linha pelo teste de Tukey a 5%.

Médias de cada parâmetro, seguidas por letras minúsculas diferentes, diferem entre si na mesma linha pelo teste de Tukey a 5%.

Na Tabela 2 são apresentados os dados qualitativos dos frutos avaliados, onde pode-se observar que de modo geral, os frutos de ambas cultivares testadas apresentaram maior qualidade no sistema de adubação orgânico, devido a maior massa de frutos por planta (MFP). Com base nesses resultados, pode-se inferir que a adubação orgânica propiciou a planta desempenhar melhor diversos tipos de funções, incluindo à qualidade do produto colhido, pois segundo ALVARENGA (2013), esta função é baseada no nível de nutrientes na planta ou no solo.

Com relação ao diâmetro transversal dos frutos (DT), o manejo de adubação química resultou em frutos com maior valor e com relação ao diâmetro longitudinal dos frutos (DL) no tratamento com adubação orgânico obteve-se os maiores valores. A relação diâmetro transversal com diâmetro longitudinal (DL/DT) não apresentou diferença significativa entre os tratamentos.

Quanto a superioridade das cultivares, a cv. Gravitet apresentou frutos superiores quando comparada a cv. Dominador em ambos os sistemas de adubação, exceto para relação DL/DT que não apresentou diferença significativa entre as cultivares avaliadas.

**TABELA 2-** Avaliação qualitativa da produção comercial das cv. de tomate Gravitet e Dominador, sob adubação química e orgânica.

| Variável  | MMFP (g) |          | DL (mm) |          | DT (mm) |          | DL/DT (mm) |          |
|-----------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|------------|----------|
|           | Química  | Orgânica | Química | Orgânica | Química | Orgânica | Química    | Orgânica |
| Gravitet  | 196,58Ba | 245,86Aa | 62,53Ba | 66,31Aa  | 74,19Ba | 79,73Aa  | 0,83Aa     | 0,84Aa   |
| Dominador | 158,94Bb | 72,53Ab  | 52,73Bb | 55,62Ab  | 72,29Ab | 68,82Bb  | 1,43Aa     | 0,73Ba   |

MMFP - Massa media dos frutos/planta; DL - Diâmetro longitudinal; DT - Diâmetro transversal; DL/DT - relação entre diâmetro longitudinal e transversal.

Médias de cada parâmetro, seguidas por letras minúsculas diferentes, diferem entre si na mesma coluna pelo teste de Tukey a 5%.

Médias de cada parâmetro, seguidas por letras maiúsculas diferentes, diferem entre si na mesma linha pelo teste de Tukey a 5%.

A superioridade do manejo de adubação orgânica sobre a adubação química, no que tange ao desempenho das cultivares, pode ser explicada pelo fato dos fertilizantes minerais promoverem, com o passar do tempo, uma redução na atividade biológica do solo podendo afetar assim o desempenho produtivo das culturas. Trabalho como o de VIANA et al. (2002), corrobora com os resultados desta pesquisa, em que a adubação orgânica, a base de vermicomposto bovino sólido, resultou na produção de frutos de tomateiro de hábito de crescimento determinado superior aos obtidos com a utilização de adubo mineral.

Deve ser levado em consideração também, o efeito de alguns nutrientes, como o P e o K, que “fortalecem” os tecidos, enquanto que outros, como é o caso do N tornam os tecidos mais tenros e suculentos. Conforme nos experimentos relatados por BALARDIN et al. (2006), o aumento das doses de P e K provocam uma redução na incidência e na severidade da ferrugem da soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi*. Ao atacar o feijoeiro, *Rhizoctonia solani* tem preferência por tecidos jovens. A resistência nestes tecidos aumenta com o conteúdo de substâncias pécnicas e de cálcio no hipocótilo.

Em função do exposto, cabe citar também a teoria da Trofobiose, que segundo CHABOUSSOU (2006), existe uma relação de dependência estreita entre as qualidades nutricionais da planta, em especial quanto às vias de fornecimento de nutrientes (tipo de adubação), e o parasita, de modo que por um fator trófico os vegetais se tornam mais suscetíveis ou resistentes ao ataque de pragas e doenças, refletindo automaticamente na produtividade.

### Análise Econômica

Para avaliação do potencial econômico das alternativas testadas foram construídas planilhas com os custos de produção, cujos coeficientes técnicos e os dados de preço utilizados nos fluxos de caixa foram obtidos a partir de uma descrição de todos os itens necessários para instalação e condução das culturas em experimentação e mediante a adoção de valores médios dos insumos e produto final, tomados no município de Campos dos Goytacazes – RJ.

A partir da obtenção dos custos de produção foram obtidos os indicadores de viabilidade econômica para o cultivo de ambas as cultivares, conforme demonstrado na Tabela 3. Como pode-se observar o cultivo orgânico de ambas às variedades mostrou-se uma viável proposta de rentabilidade, capaz de remunerar todos os custos operacionais. Sendo o lucro da cv. Gravitet maior do que o obtido com a cv. Dominador.

**TABELA 3** - Indicadores econômicos da produção comercial dos tomateiros ‘Gravitet’ e ‘Dominador’, sob adubação química e orgânica em uma área de 140m<sup>2</sup> no campo.

| Indicadores Econômicos | Orgânico |           | Químico  |           |
|------------------------|----------|-----------|----------|-----------|
|                        | Gravitet | Dominador | Gravitet | Dominador |
| Custo Total            | 3.936,65 | 3.712,00  | 3.621,65 | 3.421,80  |
| Receita Total          | 5,165.21 | 2.585,33  | 3,861.53 | 2,814.33  |
| Lucro Líquido          | 1.457,85 | 628.33    | 456.25   | -590.95   |
| VPL 6%                 | 1,162.10 | 572.91    | 405.14   | -638.55   |
| VPL10%                 | 1,120.72 | 538.23    | 388.95   | -649.71   |
| TIR                    | 11.62%   | 6.34%     | 4.82%    | -6.56%    |



Trabalho como o de NETO (2014), corrobora com resultados desta pesquisa, em que em experimentos com tomate expostos a adubação química e orgânica sob condições de campo, a viabilidade agroeconômica também foi obtida no sistema de produção orgânica. Conforme os dados obtidos com a análise econômica dos diferentes sistemas de produção, é possível observar que o manejo de adubação química, para cultivar dominador, apresentou-se inviável do ponto de vista econômico, pois gerou prejuízo e valores negativos para os indicadores VPL e TIR, o que revela que a atividade não foi capaz de cobrir os custos empregados, sobre tudo em função do preço de comercialização do produto.

Diferença de preços entre produtos convencionais e orgânicos é normal, principalmente para o tomate, por ser uma hortaliça que o fruto é o produto consumido, conforme mostra o trabalho de PEROSA & ABREU (2003) em que foi verificado que a maior diferença de preços entre produtos da agricultura convencional e orgânica ocorreu nas hortaliças de fruto, com 58%, alavancados pelo tomate, pimentão e vagem.

No presente trabalho, o manejo adotado na execução do experimento foi o SISLAGRO, sistema livre de agrotóxicos com a adubação química, entretanto, ainda não existem preços diferenciados para esses produtos no mercado e por isso torna o manejo inviável do ponto de vista econômico.

É importante ressaltar que alguns valores deste trabalho podem apresentar algumas limitações, uma vez que estão sujeitos a variações, principalmente de preços que variam bastante em determinados períodos. Além da variação de preços de insumos e do produto, a produção de tomate pode ser afetada por outros riscos, como condições climáticas adversas e ataques de pragas e doenças.

O produto para ser vendido como orgânico tem que apresentar a certificação, que ainda necessita de várias etapas para registro, burocracia, fiscalização e custos adicionais. Assim, o custo da certificação ainda não é bem conhecido e pode influenciar no preço de mercado do produto. Além da produção de tomate livre de agrotóxicos, para futuros trabalhos sugere-se pesquisas que analisem a viabilidade econômica de sistemas de produção alternativos, que permitem a produção de tomate de qualidade e sem uso de agrotóxicos.

## CONCLUSÕES

O sistema de produção sob manejo de adubação orgânico mostrou-se eficiente do ponto de vista técnico para as duas cultivares avaliadas, sendo a cultivar Gravitet à que apresentou melhor desempenho.

A análise econômica do sistema de produção orgânico mostrou-se eficiente para as duas cultivares testadas. Já a cv Dominador, no sistema de produção com uso de adubos químicos, mostrou-se inviável do ponto de vista econômico, com geração de prejuízo. Isso ocorreu principalmente em função da diferença de preço recebido pelo produto.

## REFERÊNCIAS

ANVISA - Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA). **Relatório de atividades de 2010**.

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate – Produção em campo, casa de vegetação e hidroponia**. Editora Universitária de Lavras. 2ª Edição. Lavras, Minas Gerais. 2013. 455 p.

BALARDIN, R. S.; DALLAGNOL, L. J.; DIDONÉ, H. T.; NAVARINI, L. Influência do fósforo e do potássio na severidade da ferrugem da soja *Phakopsora pachyrhizi*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n. 5, set/out, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-41582006000500005>> Acessado em: 01/07/2017

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Disponível em <<http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/130/tomate.pdf>>. Acessado em 30 de abril de 2017.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas: a teoria da trofobiose**. 1ª Ed. São Paulo, editora Expressão Popular, 2006, 320 p.

DUSI, A.N.; LOPES, C.A.; OLIVEIRA, C.A.S.; MOREIRA, H.M.; MIRANDA, J.E.C. de; CHARCHAR, J.M.; et al.; **A cultura do Tomateiro (para mesa)**. Brasília: EMBRAPA, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <[http://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Levantamento\\_Sistematico\\_da\\_Producao\\_Agricola\\_\[mensal\]/Fasciculo/lspa\\_201501.pdf](http://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/lspa_201501.pdf)>. Acessado em 02 de maio de 2017.

LUZ, J. M. Q.; SHINZATO, A. V.; SILVA, M. A. D. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 23, n. 2, 65-81p. 2007.

NETO, A. S. M. da. **Viabilidade agroeconômica da produção de tomate de 'mesa' sob diferentes sistemas de cultivo e manejo de adubação**. Tese (Doutorado) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de tecnologias Agropecuárias. Março de 2014.

OLIVEIRA, A. N. P.; OLIVEIRA, A. P.; LEONARDO, F. A. P.; CRUZ, I. S.; SILVA, D. F. Yield of gherkin in response to doses of bovine manure. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.27, n.1, p.100-102, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362009000100020>> . Acesso em: 07 mar. 2017. doi: 10.1590/S0102-05362009000100020

PEROSA, J. M. Y.; ABREU, C. L. M.; Comportamento dos preços de hortaliças convencionais e orgânicas no mercado varejista de Botucatu – SP. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, jul. 2003.

PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M. DE, MATA, H. T. DA C.; VIEIRA, J. R.; MORGADO, I. F. Análise de Viabilidade Econômica e de Risco da Fruticultura na Região Norte Fluminense. **Revista de Economia e Sociologia Rural (Impresso)**. v. 42, p.615 - 635. 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032004000400005>> Acessado em: 01/07/2017

SAEG. **SAEG: sistema para análises estatísticas**, versão 9.1. Viçosa: UFV, 2007

SOLINO AJS; FERREIRA RO; FERREIRA RLF; ARAÚJO NETO SE; NEGREIRO

JRS. 2010. Cultivo orgânico de rúcula em plantio direto sob diferentes tipos de coberturas e doses de composto. **Revista Caatinga**, 23: 18-24. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/1683/4564> Acessado em: 01/07/2017.

SOUZA, L. J.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Editora Aprenda fácil. Viçosa-MG. 564 p. 2003.

VIANA, J. S.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, V. F.; BRUNO, G. B.; MOURA, M. F. Qualidade da semente de tomateiro sob cultivo orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, jul/ 2002. Suplemento. CD-ROM.

VIDIGAL, S. M.; SEDIYAMAI, M. A. N.; PEDROSAI, M. W.; SANTOS, M. R. dos. Produtividade de cebola em cultivo orgânico utilizando composto à base de dejetos de suínos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 168-173, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000200005>> Acessado em 01/07/2017.