



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA – FAV
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**USO DE PORTA-ENXERTOS E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA
EM TOMATEIRO TIPO CEREJA, SOB AMBIENTE PROTEGIDO,
CULTIVADO EM SISTEMA ORGÂNICO.**

VANESSA STAINBACH ALBINO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA/DF
FEVEREIRO/2016.

LOMBADA

109/2016

V.S. ALBINO – MESTRE – 2016



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**USO DE PORTA-ENXERTOS E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA
EM TOMATEIRO TIPO CEREJA, SOB AMBIENTE PROTEGIDO,
CULTIVADO EM SISTEMA ORGÂNICO.**

VANESSA STAINBACH ALBINO

ORIENTADOR: JOSÉ RICARDO PEIXOTO

PUBLICAÇÃO: 109/2016

BRASÍLIA/DF

FEVEREIRO/2016



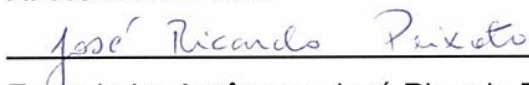
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**USO DE PORTA-ENXERTOS E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA
EM TOMATEIRO TIPO CEREJA, SOB AMBIENTE PROTEGIDO,
CULTIVADO EM SISTEMA ORGÂNICO.**

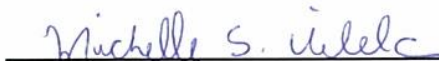
VANESSA STAINBACH ALBINO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM AGRONOMIA.

APROVADA POR:



Engenheiro Agrônomo José Ricardo Peixoto, Doutor
Universidade de Brasília. (Orientador) / CPF: 354.356.236-34
e-mail: peixoto@unb.br



Engenheira Agrônoma Michelle Souza Vilela, Doutora
Universidade de Brasília. (Examinadora Externa) / CPF: 919.623.401-63
e-mail: michellevilelaunb@gmail.com



Engenheiro Agrônomo Francisco Vilela Resende, Doutor
Embrapa Hortaliças. (Examinador externo) / CPF: 825.969.136-15
e-mail: francisco.resende@embrapa.br

BRASÍLIA/DF, 29 de FEVEREIRO de 2016

FICHA CATALOGRÁFICA

AV252u	Albino, Vanessa Stainbach Uso de porta-enxertos e níveis de adubação orgânica em tomateiro tipo cereja, sob ambiente protegido, cultivado em sistema orgânico. / Vanessa Stainbach Albino; orientador José Ricardo Peixoto. -- Brasília, 2016. 174 p. Dissertação (Mestrado - Mestrado em Agronomia) -- Universidade de Brasília, 2016. 1. Tomate cereja. 2. Porta-enxerto. 3. Cama de frango. 4. Sistema orgânico. 5. Cultivo protegido. I. Peixoto, José Ricardo, orient. II. Título.
--------	---

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALBINO, V.S. Uso de porta-enxertos e níveis de adubação orgânica em tomateiro tipo cereja, sob ambiente protegido, cultivado em sistema orgânico. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016, 200p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Vanessa Stainbach Albino

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Uso de porta-enxertos e níveis de adubação orgânica em tomateiro tipo cereja, sob ambiente protegido, cultivado em sistema orgânico.

GRAU: Mestre

ANO: 2016

É concedida à Universidade de Brasília de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.

Nome: Vanessa Stainbach Albino

E-mail: vsaalbino@gmail.com

Aos meus pais, irmã, irmão.

Ao meu companheiro e marido.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Universidade de Brasília (UnB), juntamente com o Programa de Pós-Graduação em Agronomia por me concederem esta oportunidade de aprendizado.

Aos proprietários por permitirem a execução do trabalho e fornecerem as condições necessárias à condução dos experimentos.

A minha família, *Jaime, Delci, Beatriz e Rafael*, mesmo a distância, pelo apoio, carinho, motivação e conforto.

Ao meu marido, *Valter*, pelo apoio e incentivo incondicionais. Sem você teria sido muito mais difícil “trilhar” esta etapa.

A família de meu marido, os quais sempre me recebem com carinho. Agradeço a *Aline, Normélia e Valter*.

A Rafaela Faria pelas traduções deste trabalho.

Aos amigos, que proporcionaram bons momentos de distração e compreenderam os momentos de ausência.

Agradeço a José Ricardo Peixoto a orientação, as conversas e o apoio ao longo da caminhada.

Aos professores e colegas da pós-graduação agradeço o conhecimento compartilhado.

*“Se você quer ser bem sucedido, precisa ter
dedicação total, buscar seu último limite e dar o
melhor de si mesmo.”*

Ayrton Senna

Resumo Geral

A técnica da enxertia, o uso de cama de frango e o cultivo protegido no tomateiro, tipo cereja, em sistema orgânico, surgem como uma alternativa para incrementar a produtividade e aumentar os ganhos do produtor rural. Estudos mostram que o uso da enxertia, além de seu uso tradicional para prevenir doenças, proporciona incremento de produtividade. Associado a isto, a cama de frango viabiliza o uso de resíduos e é uma alternativa à produção de alimentos, o que proporciona, também, incremento de produtividade. E, por fim, o cultivo protegido em épocas chuvosas é uma alternativa a produção de olerícolas, principalmente, para culturas de risco como o tomate. Assim, ao aliar estes três fatores, tem-se uma alternativa à agricultura orgânica para aumentar rendimentos e reduzir custos, tornando a atividade, além de ambientalmente, economicamente viável. Dessa forma, foram feitos dois experimentos com o tomate tipo cereja – cultivar SC-0163 *Sweet grape* – em cultivo orgânico sob casa de vegetação. O primeiro experimento teve cinco tratamentos e oito repetições em um delineamento em blocos casualizados. Os tratamentos foram os porta-enxertos Emperador (Rijk Swaan®), Muralha (Takii®), Enforce (Nunhems®), Enpower (Nunhems®) e a cultivar SC-0163 *Sweet Grape* (Sakata®) sem porta-enxerto. Este experimento foi implantado na região do Distrito Federal no período de jul-dez/2014 em uma estufa metálica do tipo arco. O objetivo foi avaliar a influência do porta-enxerto na produtividade e qualidade final dos frutos. Neste experimento foram analisadas as características: altura, número de folhas, número de cachos por haste, descarte ($t.ha^{-1}$), produtividade ($t.ha^{-1}$), tamanho da sexta folha, diâmetro do ponteiro, firmeza, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais e *ratio*. O porta-enxerto Emperador apresentou a melhor produtividade. Os diferentes porta-enxertos não apresentaram interferência na qualidade físico-química dos frutos. O segundo experimento, também, foi implantado na região do Distrito Federal, no período de dez-2014/abr-2015, e consistiu em cinco tratamentos, com quatro repetições, em delineamento de blocos casualizados. Os tratamentos foram doses de adubação com cama de frango, sendo: 0 Kg de $N.ha^{-1}$, 60 Kg de $N.ha^{-1}$, 120 Kg de $N.ha^{-1}$, 180 Kg de $N.ha^{-1}$ e 240 Kg de $N.ha^{-1}$. Neste experimento foram analisadas as características: altura, número de folhas, número de cachos por haste, descarte ($t.ha^{-1}$), produtividade ($t.ha^{-1}$), firmeza, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais e *ratio*. A partir da análise de regressão e correlação de Pearson das doses de adubação, chegou-se a melhor produtividade. A dose de nitrogênio que apresentou a melhor produtividade foi de 154,16 Kg de $N.ha^{-1}$, enquanto a dose de 117,91 Kg de $N.ha^{-1}$ apresentou a maior emissão de cachos, a dose de 130,85 Kg de $N.ha^{-1}$ a maior acidez total titulável e, por fim, a dose de 147,40 Kg de $N.ha^{-1}$ a menor firmeza dos frutos. Para as outras variáveis não foi constatado diferença significativa entre os tratamentos. Para o segundo experimento, também, foi elencado as variáveis para o cálculo do custo de produção. Para a análise de custo, efetuaram-se as análises para as doses de adubações *versus* a produtividade de cada tratamento. Para isso, foram calculados os custos fixos que incluíram depreciação, impostos e mão de obra, enquanto os custos variáveis foram calculados através dos insumos utilizados. E, por fim, chegou-se ao custo operacional para as doses de adubação com cama de frango compostada, através da soma dos custos fixos e variáveis e o cálculo da margem bruta. Todos os tratamentos apresentaram margem bruta superior à testemunha, com destaque para a dose de 180 Kg de $N.ha^{-1}$ que apresentou o melhor resultado. Portanto, o uso da tecnologia da enxertia associado com a adubação com cama de frango em cultivo

protegido, para incremento da produção, se mostrou viável ao produtor em curto prazo.

Palavras-chave: tomate cereja; porta-enxerto; custo de produção; sistema orgânico; cultivo protegido.

General Abstract

The technique of grafting, the use of poultry litter and protected cultivation of tomato, cherry type, in organic system, arise as an alternative to increase productivity and enhance the farmer gains. Studies show that the use of grafting, in addition to its traditional use to prevent disease, provides increased productivity. Additionally, poultry litter enables the use of waste and is an alternative to production of food, which provides also increase productivity. Finally, the protected cultivation during rainy season is an alternative to production of vegetable crops, especially for risk crops such as tomato. Thus, by combining these three factors, it has become an alternative to organic agriculture to increase yields and reduce costs, making the activity, in addition to environmentally, economically viable. So therefore, two experiments were made with the cherry tomato type – Sweet grape – in organic cultivation under a greenhouse. The first experiment had five treatments and eight replications in a randomized block design (RBD). The treatments were the rootstocks Emperador (Rijk Swaan®), Muralha (Takii®) Enforce (Nunhems®), Enpower (Nunhems®) and SC-0163 Sweet Grape (Sakata®) – control treatment. This experiment was carried out in the Federal District region from July to December 2014 in an arch-shaped greenhouse. The objective was to evaluate the rootstock's influence on the productivity and final quality of the fruits. In this experiment were analyzed: height, number of leaves, number of bunches per stem, discard (tha^{-1}), productivity ($t.ha^{-1}$), size of the sixth leaf, diameter of the pointer, firmness, pH, total titratable acidity, total soluble solids and the ratio. The Emperador rootstock showed the best productivity. The different rootstocks showed no interference to the physical and chemical quality of the fruit. The second experiment was also deployed in the region of Distrito Federal from December 2014 to April 2015 and consisted of five treatments with four replications in a randomized block design. The treatments were levels of fertilization with poultry litter, as follows: 0 kg $N.ha^{-1}$, 60 kg of $N.ha^{-1}$, 120 kg $N.ha^{-1}$, 180 kg $N.ha^{-1}$ and 240 kg $N.ha^{-1}$. In this experiment were analyzed characteristics such as: height, number of leaves, number of bunches per stem, discard (tha^{-1}) productivity ($t.ha^{-1}$), firmness, pH, total titratable acidity, total soluble solids and ratio. From the regression analysis and the Pearson correlation of levels fertilizers, a better productivity was achieved. The dose of nitrogen that presented the best yield was 154.16 kg $N.ha^{-1}$, while the dose of 117.91 kg $N.ha^{-1}$ had the highest emission of clusters, the dose of 130.85 kg $N.ha^{-1}$ the best total titratable acidity, and finally, the dose of 147.40 kg $N.ha^{-1}$ for the least fruit firmness. For other variables there was not observed a significant difference between treatments. For the second experiment, also, were listed the variables to the cost production. For cost analysis, there was made analyses for the doses of fertilization versus the productivity of each treatment. In this regard, were calculated the fixed costs including depreciation, taxes and labor, while the variable costs were calculated based on the inputs used. Finally, there was obtained the operating cost for the fertilizer levels with composted chicken litter, by adding the fixed and variable costs and the calculation of the gross margin. All treatments showed a gross margin superior to the control treatment, especially the treatment with 180 kg $N.ha^{-1}$ which showed the best result. Therefore, the use of

grafting technology associated with the chicken litter in greenhouse, to increase production, showed that it is feasible for the farmers in the short-term.

Key-words: *Cherry tomato; rootstock; production cost; organic; greenhouse.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Registros da pluviosidade (em mm) referente ao experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, semana 29-49 de 2014, da estação meteorológica da propriedade, Distrito Federal.....	74
Figura 2 – Registros de temperatura máxima e mínima referente ao experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, semana 29-49 de 2014, da estação meteorológica da propriedade, Distrito Federal.....	74
Figura 3 – Registros meteorológicos da temperatura (°C) máxima, mínima e média na estufa do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, semanas 32-47 de 2014, Distrito Federal	75
Figura 4 – Registros meteorológicos da umidade relativa (%) na estufa do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, semanas 32-47 de 2014. Distrito Federal.....	75
Figura 5 - Registros de temperatura máxima e mínima referente ao experimento II, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, da semana 49 de 2014 a 17 de 2015, da estação meteorológica da propriedade, Distrito Federal	107
Figura 6 – Registros da pluviosidade (em mm) referente ao experimento II, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, da semana 49 de 2014 a 17 de 2015 da estação meteorológica da propriedade, Distrito Federal	107
Figura 7 – Registros meteorológicos da temperatura (°C) máxima, mínima e média na estufa do experimento II, no período de dezembro de 2014 a abril de 2015, da semana 49 de 2014 a 17 de 2015, Distrito Federal.....	108
Figura 8 – Registros meteorológicos da umidade relativa (%) na estufa do experimento I, no período de dezembro de 2014 a abril de 2015, da semana 49 de 2014 a 17 de 2015, Distrito Federal	108
Figura 9 – Análise de regressão da variável altura da planta (em centímetros) do experimento II, no período de dezembro de 2014 a abril de 2015, Distrito Federal.	114
Figura 10 - Análise de regressão da variância da variável número de cachos (em unidades) do experimento II, no período de dezembro de 2014 a abril de 2015, Distrito Federal.....	116
Figura 11 – Análise de regressão da variável produtividade por planta ($t \cdot ha^{-1}$) do experimento II, no período de dezembro de 2014 a abril de 2015, Distrito Federal..	117
Figura 12 – Análise de regressão da variável Firmeza (em Newton) do experimento II, no período de dezembro de 2014 a abril de 2015, Distrito Federal.....	119

Figura 13 – Análise de regressão da variável acidez total titulável (ATT) do experimento II, no período de dezembro de 2014 a abril de 2015, Distrito Federal.
.....121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Histórico das safras de tomate no Brasil	31
Tabela 2 – Análise do solo do Experimento I (Julho/2014-Dezembro/2014) com os principais componentes realizado em laboratório especializado. Propriedade, Paranoá/DF, 2015.	77
Tabela 3 – Resultado da análise de variância, através do teste tukey 5%, para a altura (em metros) do experimento I, no período de julho-dezembro/2014, Distrito Federal.	81
Tabela 4 – Resultado da análise de variância, através do teste <i>tukey</i> 5% para a produtividade ($t.ha^{-1}$) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014), Distrito Federal.	82
Tabela 5 – Resultado da análise de variância, através do teste <i>tukey</i> 5%, para o número de cachos (unidades) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.	84
Tabela 6 – Resultado da análise de variância, através do teste <i>tukey</i> 5%, para o número de folhas (unidades) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.	85
Tabela 7 – Resultado da análise de variância, através do teste <i>tukey</i> 5%, para o diâmetro do ponteiro (milímetro) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.	87
Tabela 8 – Resultado da análise de variância, através do teste <i>tukey</i> 5% para o tamanho da sexta folha (em cm) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.	88
Tabela 9 – Resultado da análise de variância, através do teste <i>tukey</i> 5%, para a acidez total titulável (ATT) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014) Distrito Federal.	89
Tabela 10 – Resultado da análise de variância, através do teste tukey 5%, para os sólidos solúveis totais (STT) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.	90
Tabela 11 – Resultado da análise de variância, através do teste Tukey 5%, para relação SST/ATT (<i>ratio</i>) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.	91
Tabela 12 – Matriz de Correlação linear (Pearson) entre as variáveis do tomate tipo cereja em cultivo orgânico, sob casa de vegetação.	93
Tabela 13 – Análise do solo do experimento II, no período de dezembro de 2014 a abril de 2015, com os principais componentes realizado em laboratório especializado, Distrito Federal.	110

Tabela 14 – Matriz de Correlação linear (Pearson) entre as variáveis do tomate tipo cereja em cultivo orgânico, sob casa de vegetação.	123
Tabela 15 – Caracterização das áreas com hortaliças e de produção de tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal.	139
Tabela 16 – Inventário de máquinas e equipamentos utilizados na cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal.	139
Tabela 17 – Custeio do ciclo da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal.	143
Tabela 18 – Inventário de culturas temporárias utilizadas na cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal.	145
Tabela 19 – Custos do pós-colheita da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal.	145
Tabela 20 – Custos da comercialização da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal.	146
Tabela 21 – Porcentagem da área cultivada com tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal.	147
Tabela 22 – Outros custos da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal.	147
Tabela 23 – Depreciação para inclusão no custo da cultura de tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal.	148
Tabela 24 – Custo operacional da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril/2015 com 0 Kg de N.ha ⁻¹ , Distrito Federal.	148
Tabela 25 – Custo operacional da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 60 Kg de N.ha ⁻¹ , Distrito Federal.	149
Tabela 26 – Custo operacional da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 120 Kg de N.ha ⁻¹ , Distrito Federal.	149

Tabela 27 – Custo operacional da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 180 Kg de N.ha ⁻¹ , Distrito Federal.	149
Tabela 28 – Custo operacional da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 240 Kg de N.ha ⁻¹ , Distrito Federal.	149
Tabela 29 – Rendimento da Poupança Mensal (%)	150
Tabela 30 – Custo de oportunidade do capital próprio investido no tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal.....	150
Tabela 31 – Custo total de produção da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 0 Kg de N.ha ⁻¹ , Distrito Federal	151
Tabela 32 – Custo total de produção da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 60 Kg de N.ha ⁻¹ , Distrito Federal	151
Tabela 33 – Custo total de produção da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 120 Kg de N.ha ⁻¹ , Distrito Federal	151
Tabela 34 – Custo total de produção da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 180 Kg de N.ha ⁻¹ , Distrito Federal	151
Tabela 35 – Custo total de produção da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 240 Kg de N.ha ⁻¹ , Distrito Federal	151
Tabela 36 – Cálculo da receita líquida para o tratamento da adubação com cama de frango para 0 Kg de N.ha ⁻¹ , no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal	153
Tabela 37 – Cálculo da receita líquida para o tratamento da adubação com cama de frango para 60 Kg de N.ha ⁻¹ , no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal	153
Tabela 38 – Cálculo da receita líquida para o tratamento da adubação com cama de frango para 120 Kg de N.ha ⁻¹ , no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal	153
Tabela 39 – Cálculo da receita líquida para o tratamento da adubação com cama de frango para 180 Kg de N.ha ⁻¹ , no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal.....	153

Tabela 40 – Cálculo da receita líquida para o tratamento da adubação com cama de frango para 240 Kg de N.ha ⁻¹ , no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal	153
--	-----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFT – Área foliar total

ALT – Altura

ANOVA – Análise de Variância

AT – Acidez titulável

ATT – Acidez total titulável

CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

COBLAPA – Comitê Brasileiro de Desenvolvimento e Aplicação de Plásticos na Agricultura

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

CTC – Capacidade de Troca de Cátions

DAT – Dias após o transplântio

DBC – Delineamento de Blocos Casualizados

DDT – Diclorodifeniltricloroetano

DSC – Descarte estimado

DPON – Diâmetro do ponteiro

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ETP – Evapotranspiração

EVA – Etileno Vinil Acetato

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

FIRM – Firmeza

IAC – Instituto

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LSPA – Levantamento Sistemático de Produção Agrícola

LUPA – Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

N – Newton

NCAC – Número de cachos

NFOL – Número de folhas

NPK – Nitrogênio-Fósforo-Potássio

OAC – Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica

OCS – Organização de Controle Social

OPAC – Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PEBD – Polietileno de Baixa Densidade

PELBD – Polietileno Linear de Baixa Densidade

PROD – Produtividade

PVC – Poli Cloreto de Vinil

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SST – Sólidos Solúveis Totais

TSF – Tamanho da sexta folha

UnB – Universidade de Brasília

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – ESPECIFICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS ATIVOS DOS INSUMOS UTILIZADOS NO CULTIVO DE TOMATE CEREJA	160
APÊNDICE B – CROQUIS EXPERIMENTAIS	161
APÊNDICE C – EXPERIMENTO I	162
APÊNDICE D – CONTROLE COMPORTAMENTAL	163
APÊNDICE E – ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	164

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – ESCALA DE GRADUAÇÃO (COLHEITA / DESCARTE).....	165
ANEXO B – RESUMOS DAS ANÁLISES DE VARIÂNCIA – EXPERIMENTO	166
ANEXO C – FOTOS.....	172
ANEXO D – ANÁLISE DA CAMA DE FRANGO.....	174

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	27
2 OBJETIVOS.....	30
2.1 Geral	30
2.2 Específicos.....	30
3 REVISÃO DE LITERATURA	31
3.1 CULTIVO DE TOMATE.....	31
3.1.1 Tomate – Centro de Origem.....	32
3.1.2 Classificação Botânica.....	33
3.1.3 Morfologia da Planta.....	33
3.1.4 Grupos	35
3.1.5 Sistemas de condução	35
3.1.6 Principais Pragas e Doenças	36
3.1.7 Manejo Integrado de Pragas	37
3.1.8 Nutrição e Adubação	38
3.1.9 Técnica da Enxertia	42
3.2 CULTIVO PROTEGIDO	44
3.3 AGRICULTURA ORGÂNICA	47
3.4 FORMAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
CAPÍTULO 1 – USO DE PORTA-ENXERTOS PARA PRODUÇÃO DE TOMATE CEREJA SOB CULTIVO PROTEGIDO EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO	70
RESUMO.....	70
1 INTRODUÇÃO	71
OBJETIVOS	73

Geral	73
Específicos.....	73
2 METODOLOGIA	73
2.1 Características edafoclimáticas do local do experimento.....	73
2.2 Experimento I.....	74
2.2.1 Registros meteorológicos.....	74
2.2.2 Delineamento e tratamentos	76
2.2.3 Condução da cultura	77
2.4 Análises Agronômicas.....	78
2.4.1 Colheita dos frutos	79
2.5 Análises Físico-químicas	79
2.6 Análises estatísticas.....	80
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	81
3.1 Altura da planta	81
3.2 Produtividade	82
3.3 Número de cachos e Firmeza	84
3.4 Número de folhas.....	85
3.5 Descarte e Relação produção/descarte	86
3.6 Diâmetro do ponteiro.....	87
3.7 Tamanho da sexta folha.....	88
3.8 ATT, STT, pH, <i>ratio</i>	89
CONCLUSÕES	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
CAPÍTULO 2 – RESPOSTA À ADUBAÇÃO NITROGENADA DO TOMATE CEREJA ENXERTADO EM CULTIVO PROTEGIDO NO SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO	103
RESUMO.....	103

1 INTRODUÇÃO	104
OBJETIVOS	105
Geral	105
Específicos.....	106
2 METODOLOGIA	106
2.1 Características edafoclimáticas do local do experimento.....	106
2.1 Registros meteorológicos.....	106
2.2 Delineamento e tratamentos	109
2.3 Condução da cultura	110
2.4 Análises Agronômicas.....	111
2.4.1 Colheita dos frutos	111
2.5 Análises Físico-químicas	112
2.6 Análises estatísticas.....	113
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	113
3.1 Altura da planta	113
3.2 Número de folhas.....	115
3.3 Número de cachos por planta	116
3.4 Produtividade	117
3.5 Descarte por planta e Firmeza	118
3.6 pH, ATT, SST e <i>ratio</i>	120
CONCLUSÕES	124
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
CAPÍTULO 3 – ESTIMATIVAS DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE TOMATE CEREJA ENXERTADO PRODUZIDO EM SISTEMA ORGÂNICO SOB CULTIVO PROTEGIDO.....	136
RESUMO.....	136

1 INTRODUÇÃO	137
OBJETIVOS.....	138
Geral	138
2 METODOLOGIA	139
2.1 Condução da coleta de dados <i>in loco</i>	139
2.1.1 Custos e Despesas variáveis.....	140
2.1.2 Custos Fixos	141
2.1.3 Depreciação	141
2.1.4 Custo Operacional	141
2.1.5 Margem Bruta e Receita Bruta.....	142
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	143
3.1 Custos e Despesas variáveis	143
3.2 Custos fixos.....	147
3.2.1 Depreciação	147
3.3 Custo Operacional	148
3.4 Renda de Fatores	149
3.5 Custo Total.....	150
3.6 Renda Bruta e Margem Bruta	151
4 CONCLUSÕES	154
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	155
CONSIDERAÇÕES FINAIS	158
APÊNDICES	160
ANEXOS	165

1 INTRODUÇÃO

O tomate é considerado uma espécie cosmopolita, tendo um centro de origem primário e secundário, Chile e México, em virtude do seu local de domesticação. O tomate chegou a Europa no século XVI, mas só passou a ser consumido no final do século XVIII. No Brasil, o consumo iniciou, de fato, após a primeira guerra mundial (SANTOS, 2009).

Atualmente, a implantação da cultura do tomateiro pode ser feita diretamente da semente, estaquia (clonagem) ou enxertia. Segundo Pedó (2012) a técnica da enxertia consagrou-se em países com tradição no cultivo de hortaliças como Japão, Espanha e Holanda, nos quais o objetivo era prevenir doenças provenientes do solo.

A enxertia pode ser por aproximação e por estaca, sendo que na por estaca, esta pode ser subdividida em enxertia por fenda ou por perfuração apical e a enxertia por estaca apical, sendo esta a mais utilizada na enxertia do tomate. O manejo pós-enxertia deve ser cuidadoso e observar as condições ambientais.

Apesar do uso da enxertia para prevenção de doenças de solo, estudos mostram que o uso de porta-enxertos pode incrementar a produtividade de forma significativa, além de influenciar positivamente as características físico-químicas dos frutos (PEDÓ, 2012; KOHATSU, 2010; GOTO *et al.*, 2010).

Aliado ao incremento da produtividade, trabalhos também mostram que o uso de diferentes doses e / ou fontes de adubação orgânica podem influenciar na produtividade e qualidade final dos frutos (MELLO & VITTI, 2002; FERREIRA *et al.*, 2006).

Assim, o tomate pode ser cultivado de modo convencional ou orgânico. A agricultura orgânica é uma linha de produção dentro da agricultura alternativa uma vez que segue as diretrizes de uma ciência chamada agroecologia que visa

contribuir com o manejo e desenho de agroecossistemas sustentáveis, em perspectivas de análises econômicas, sociais, culturais, políticas e ética (CAPORAL, 2004). Dessa forma, a agricultura orgânica visa compreender os processos ecológicos, manejando os ecossistemas de forma a melhorar a produção e torná-la mais sustentável, além de reduzir impactos ambientais e, conseqüentemente, o aporte de insumos externos (ALTIERI, 2012).

Na década de 1920, Sir Albert Howard, após estudos na Índia, que mais tarde deram origem ao reconhecido livro “Um Testamento Agrícola” (*An Agricultural Testament*) surge à agricultura orgânica, ganhando reconhecimento mundial na década de 1970.

Atualmente no mundo os continentes com maior quantidade de terras voltadas à agricultura orgânica são: a Oceania (12,2 mi de ha); Europa (11,2 mi de ha); América Latina (6,8 mi de ha); Ásia (3,2 mi de ha); América do Norte (3 mi de ha); e África (1,1 mi de ha) (FiBL, 2014).

O Brasil vem tendo um incremento em área plantada de produtos orgânicos, principalmente, a partir de 1990 (SANTOS & MONTEIRO, 2004; CALIARI, 2011). As terras agrícolas para a produção orgânica estão distribuídas no país da seguinte forma: 333 mil hectares na região Sudeste; 158 mil hectares na região Norte; 118,4 mil no Nordeste; 101,8 mil no Centro-Oeste e região Sul, com 37,6 mil hectares plantados (MAPA, 2015).

Para facilitar o controle climático e da irrigação, em épocas desfavoráveis ao cultivo, principalmente, na estação chuvosa no Centro-Oeste, o cultivo protegido surge como uma alternativa ao cultivo de olerícolas. Dentro do cultivo protegido podem ser realizados diferentes tipos de sistemas de produção, entre eles, podemos

destacar: cultivo no solo, cultivo no substrato, cultivo hidropônico e cultivo aeropônico (ALVARENGA, 2013).

Entre as principais culturas de destaque no cultivo protegido está a produção de tomate por ser considerada uma atividade de alto risco, principalmente, por ser suscetível ao ataque de pragas e doenças, ter oscilações nos preços de mercado e grandes exigências de insumos e serviços (FERNANDES *et al.*, 2007).

Com o intuito de avaliar práticas que aumentem a sustentabilidade do sistema de produção do tomateiro, planejou-se um ensaio em sistema orgânico de produção, realizado como requisito parcial para aprovação, no curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade de Brasília (UnB), que verificasse a possibilidade de incrementar a produtividade do tomateiro, tipo cereja, em cultivo protegido e a qualidade dos frutos avaliando os parâmetros de pH, sólidos solúveis totais, acidez total titulável e *ratio*, em função do uso de diferentes porta-enxertos e doses de adubação orgânica, possibilitando reduzir custos de produção e aumentar a lucratividade da cultura do tomate.

A produção desta olerícola, sob diferentes portas enxertos e doses de adubação orgânica, foi o objeto central do trabalho, sendo o tomate cereja um dos principais produtos da fazenda em que se realizou o ensaio. Vale destacar que a propriedade foi escolhida para a pesquisa por ser referência na produção orgânica de olerícolas no país.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar o desempenho agronômico do tomateiro tipo cereja, em sistema orgânico de produção, em cultivo protegido, sobre diferentes porta-enxertos e com o uso de níveis de adubação orgânica.

2.2 Específicos

- I. Avaliar a influência do uso de porta-enxertos nas principais características agronômicas do tomateiro, tipo cereja em cultivo orgânico, que apresente a melhor produtividade em cultivo protegido;
- II. Verificar a influência dos porta-enxertos na composição físico-química dos frutos de tomate, tipo cereja orgânico, em casa de vegetação;
- III. Avaliar a influência de doses de cama de frango compostada nas principais características agronômicas do tomateiro, tipo cereja enxertado, em cultivo orgânico;
- IV. Avaliar a influência das doses de cama de frango compostada na composição físico-química dos frutos de tomate, tipo cereja enxertado, em cultivo orgânico sob casa de vegetação;
- V. Estimar o custo de produção do tomate tipo cereja, enxertado, em sistema orgânico de produção, em cultivo protegido, de acordo com níveis de adubação com cama de frango compostada.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CULTIVO DE TOMATE

O estado de Goiás é o maior produtor de tomate, com aproximadamente 16 mil hectares, com produtividade ao redor de 87 toneladas.ha⁻¹, sendo superior a média nacional que é de 63,91 toneladas.ha⁻¹. No Distrito Federal a produção é de 69,35 toneladas.ha⁻¹ (IBGE, 2015).

As safras de tomate nos últimos anos se mostram constantes (Tabela 01). Entretanto, segundo o Levantamento Sistemático de Produção Agrícola (LSPA) (2015), no mês de setembro, em relação ao mesmo mês do ano anterior, a área plantada no Brasil, em hectares, teve uma redução de 10% e a produção uma redução de 12,8%.

Tabela 1 – Histórico das safras de tomate no Brasil

Safra	Área plantada (ha)	Produção (t)	Rend. Médio (Kg/ha)
2005	60 039	3 452 973	57 049
2006	59 027	3 362 655	57 098
2007	58 575	3 867 655	58 750
2008	61 025	3 431 232	63 496
2009	67 690	4 310 477	63 760
2010	68 086	4 106 846	60 491
2011	71 703	4 416 652	61 795
2012	64 782	3 873 985	60 665
2013	62 782	4 187 646	66 802
2014	65 146	4 291 160	66 852
2015	58 559	3 742 583	64 785

Fonte: LSPA (2015), modificado.

Para a safra de tomate de 2016 o IBGE (2016) prevê uma redução de 10,17%, sendo a produção de 3.311.956 toneladas, enquanto que no ano anterior essa produção foi de 3.686.816 toneladas.

No que se refere à produção orgânica de mini-tomate, na propriedade, no ano de 2014 foram produzidos 32,3 toneladas e no ano de 2015 a produção foi de 52,69 toneladas.

De acordo com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) (2015), esta aponta que existam cerca de 160 mil consumidores no

Distrito Federal adeptos aos produtos orgânicos, sendo que deste total 40 mil consomem estes alimentos com grande frequência.

O cultivo do tomate envolve vários riscos que incluem questões, como: morfologia da planta, cultivares, sistemas de condução, pragas e doenças, nutrição e adubação, temperatura, umidade, irrigação, irradiação solar, sombreamento e enxertia.

3.1.1 Tomate – Centro de Origem

O tomate é considerado uma espécie cosmopolita. Segundo Taylor (1986), o *Lycopersicon esculentum*, hoje *Solanum lycopersicum*, originou-se da espécie silvestre *L. esculentum var. cerasiforme*, que produz frutos do tipo cereja.

Há dois centros de origem do tomate sendo o primário a região andina do norte do Equador, passando pelo sul do Chile, Colômbia, Bolívia e Peru. Porém, a sua domesticação aconteceu de fato no México, sendo considerado então o seu centro de origem secundário (DOMINGUES, 2012; ALVARENGA, 2004).

O tomate chegou à Europa, através da Espanha, tendo pouca aceitação, pois se acreditava que a cor vermelha dos frutos estava relacionada com alguma toxicidade (FILGUEIRA, 2000). Assim, durante quase dois séculos o tomate teve o seu uso restrito como planta ornamental.

Hoje, sabe-se que o tomate contém alcaloides, a tomatina, em concentrações mais elevadas, principalmente, nas folhas e nos frutos verdes, os quais se degradam com a maturação do fruto. Somente na metade do século XVI que este fruto foi aceito para consumo e então passou a ser cultivado no sul da Europa. Tornou-se popular no norte da Europa e Ocidente no final do século XVIII. Foi na Espanha e Itália que se iniciou o consumo após a sua introdução. O tomate integrou-se

profundamente à gastronomia italiana, sendo usado, amplamente, em pizzas, saladas com azeite e condimentos (ANDRINO, 2010).

No Brasil, a introdução do tomate ocorreu através dos imigrantes europeus, italianos, espanhóis e portugueses, no final do século XIX. Porém, vale ressaltar que o consumo, propriamente dito, teve incremento após a primeira guerra mundial (ALVARENGA, 2013). De acordo com a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB) (2013), os estados brasileiros líderes na produção de tomate são: Goiás (33,83%), São Paulo (17,14%) e Minas Gerais (13,67%).

3.1.2 Classificação Botânica

O tomate (*Solanum lycopersicum*), taxionomicamente, possui a seguinte classificação: Classe: *Dicotyledoneae*; Ordem: *Tubiflorae*; Família: *Solanaceae*; Gênero: *Solanum*.

3.1.3 Morfologia da Planta

O tomateiro é uma planta perene, de porte arbustivo, caule semi-lenhoso e sistema radicular que ultrapassa 1 metro de profundidade. Cultiva-se como anual, com ciclo variando de quatro a nove meses. As plantas se desenvolvem bem em diferentes latitudes, solos, temperaturas e métodos de cultivo. O ideal para a cultura é ambiente ameno, boa iluminação e drenagem (FILGUEIRA, 2000; ALVARENGA, 2004).

O tomateiro pode ter cultivares de desenvolvimento ou hábito de crescimento determinado ou indeterminado. Na cultivar de crescimento determinado o crescimento do caule principal, depois de ter produzido as inflorescências, cessa o crescimento em função de uma inflorescência terminal. As cultivares de

desenvolvimento indeterminado ou indefinido possuem em seu ápice um meristema, o qual proporciona um crescimento continuado do caule principal, originando inflorescências nas laterais da planta de forma continuada (FILGUEIRA, 2008).

O tomateiro possui sistema radicular constituído de raiz principal, raízes secundárias e raízes adventícias. O sistema radicular é amplo. A sua raiz principal pode atingir até 60 cm de profundidade.

A estrutura da planta é um simpódio. A haste principal forma de 6 a 12 folhas, que crescem, lateralmente, com uma filotaxia de 2/5, antes que a gema principal se transforme em uma inflorescência. O crescimento, subsequente, se dá a partir da gema axilar da última folha, de onde se desenvolve uma haste secundária que cresce como uma prolongação da primária (LAPUERTA, 1995).

O caule do tomateiro é ereto, herbáceo, suculento e coberto por pelos glandulares e não glandulares que saem da epiderme. Enquanto as folhas são alternadas, compostas, com um grande folíolo terminal e possuem cerca de 6 a 8 folíolos laterais que podem por sua vez ser compostos. A floração é afetada pela temperatura, luminosidade, nutrição mineral e com a relação entre outros órgãos da planta, além do efeito de reguladores de crescimento (BITTAR, 2014; ALVARENGA, 2013).

A flor do tomateiro é regular e hipógina, com cinco ou mais sépalas, cinco ou mais pétalas dispostas de forma helicoidal, com o mesmo número de estames e com um ovário bi ou plurilocular. A inflorescência, com número variável de flores é do tipo racimo (cachos), com flores pequenas amarelas. As flores são hermafroditas conferindo à planta a autogamia, com baixa frequência de fecundação cruzada, menor que 5% (ALVARENGA, 2004).

O crescimento do fruto ocorre após a fecundação dos óvulos. O fruto é uma baga, carnosa e succulenta, bi, tri ou plurilocular, que se desenvolve a partir de um ovário, dependendo da cultivar e das condições de desenvolvimento dos frutos, quando maduros, podem chegar de 05 a 500g (ALVARENGA, 2013).

3.1.4 Grupos

Os grupos de tomate podem ser divididos em cinco classes varietais distintas, sendo elas: Grupo Santa Cruz, Grupo Caqui, Grupo Salada, Saladete (Italiano) e Minitomates, todos considerados tomates de mesa, diferindo no formato e massa.

Dentre os grupos de tomate o mini-tomate, especialmente, o tipo uva ou *grape*, vem ganhando espaço por atender as necessidades do consumidor moderno, com menos tempo para preparar alimentos e mais exigente (ALMEIDA, 2013).

Dessa forma, o tomate *Sweet Grape* ganha cada vez mais espaço, tendo como principais características: pequeno tamanho e formato alongado (oblongo), uniforme e bem definido; coloração vermelho intenso, tanto da casca quanto da polpa do fruto; baixo índice de acidez; casca lisa e fina; peso médio entre 10 e 20g; cachos grandes e bastante produtivos; teor de açúcar elevado (mínimo de 6º Brix); grande versatilidade culinária, sendo indicado para consumo *in natura*, em saladas cruas, em acompanhamentos de drinks, como *snacks* em festas infantis e como pequenas frutas para lanches de crianças e adultos (ESPM, 2011).

3.1.5 Sistemas de condução

O cultivo do tomate pode ser conduzido com uma, duas ou até três hastes. Segundo Alvarenga (2013), quando se utiliza híbrido de crescimento indeterminado, principalmente quando as sementes têm preço elevado, recomenda-se o uso de

duas hastes ou três, pois este sistema proporciona um acréscimo na produção por planta, em torno de, pelo menos 50%, evidenciando assim a vantagem de seu uso. Para manter um bom padrão dos frutos, principalmente, nas pencas superiores, é recomendável fazer desbaste de frutos por penca.

Aliado a isto, a tutoria vertical melhora as condições fisiológicas e fitossanitárias das plantas, pois impede que estas fiquem em contato com o solo, o que evita pragas e doenças (WAMSER, 2009).

A poda em plantas de crescimento indeterminado deve ocorrer nos brotos laterais e no broto apical – capação – o que sustenta o crescimento vegetativo e diminui o número de cachos. Dessa forma, com a capação há redução no número de frutos, porém os que estão formados irão se desenvolver mais e ganhar mais peso (TAKAHASHI, 2014). Além disso, a poda apical traz benefícios à cultura, tais como: a redução do ciclo, facilidade de execução dos tratos culturais e aumento da massa média dos frutos (OLIVEIRA *et al.*, 1995; CAMPOS *et al.*, 1987 citado por MARIM *et al.*, 2005).

3.1.6 Principais Pragas e Doenças

As doenças do tomateiro podem ser classificadas em: fúngicas, bacterianas, viróticas e causadas por nematoides. As principais doenças fúngicas são: 1) Pintapreta (*Alternaria solani*); 2) Requeima (*Phytophthora infestans*); 3) Septoriose (*Septoria lycopersici*); 4) Mancha-de-estenfílio (*Stemphylium solani*); 5) Oídio (*Leveillula taurica*); 6) Mofo-cinzento (*Botrytis cinerea*); 7) Murcha-de-fusário (*Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici*); 8) Murcha-de-verticílio (*Verticillium albo-atrum*); e 9) Podridão-de-esclerócio (*Sclerotium rolfsii*).

As doenças bacterianas são: 1) Murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*); 2) Podridão-mole ou talo-oco (*Pectobacterium* spp.); 3) Cancro-bacteriano (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*); 4) Mancha-bacteriana (*Xanthomonas* spp.); 5) Pinta-bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*); e 6) Podridão-da-medula (*Pseudomonas corrugata*). As espécies de nematóides são: *Meloidogyne* ssp., o qual causa galhas radiculares e os nematóides que causam lesões radiculares.

No que se refere às pragas, destacam-se: 1) Traça do tomateiro (*Tuta absoluta*); 2) Mosca branca (*Bemisia tabaci*); 3) Ácaros (*Aculops lycopersici*); 4) Larva minadora (*Liriomyza huidobrensis*, *L. trifolii*, *L. sativae*); 5) Tripes (*Frankliniella* spp. e *Thrips* spp.); 6) Pulgões (*Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*); 7) Lagarta Rosca (*Agrotis* spp.); 8) Broca grande (*Helicoverpa armigera*); 9) Broca pequena (*Neoleucinodes elegantalis*); 10) Lagarta Militar (*Spodoptera frugiperda* e *S. littoralis*); e 11) Burrinho (*Epicauta suturalis* e *E. attomaria*) (EMBRAPA, 2006).

3.1.7 Manejo Integrado de Pragas

Segundo a Instrução normativa de nº 12/2001 de 29/11/2001 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA/SARC), praga é qualquer forma de vida vegetal ou animal, ou qualquer agente patogênico daninho ou potencialmente daninho para os vegetais e produtos vegetais, tendo como referência o art. II do novo texto da Convenção Internacional para Proteção de Vegetais, adotada na XX Sessão da Conferência da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO.

A partir desta conceituação surge o termo Manejo Integrado de Pragas que de acordo ainda com a Instrução normativa de nº 12 de 2001 do MAPA, é a

consonância da utilização de métodos de controle com os princípios ecológicos, econômicos e sociais. Estes são a base do manejo integrado de pragas, apoiando-se em três atividades: a) avaliação do ecossistema; b) tomada de decisão; e c) escolha do sistema de redução populacional.

Dessa forma, o Manejo Integrado de Pragas e Doenças vem sendo amplamente difundido nos últimos anos, com o objetivo de minimizar os riscos de contaminação ambiental por produtos fitossanitários, além de reduzir os custos de produção (ALVARENGA, 2013).

3.1.8 Nutrição e Adubação

A matéria orgânica é o alimento da vida da terra, que recupera os poros para poder entrar ar e água. Sem isso a água escorre, ocorrendo erosão e enchentes, e sem o ar o metabolismo é quase inativo, havendo pragas e doenças. De acordo com Primavesi (1992):

A matéria orgânica não é essencialmente adubo, mas sim um condicionador da terra. Quer dizer: ela recupera os poros. (...) A matéria orgânica tem de ficar na superfície da terra. O que ela tem de formar são os poros de entrada de ar e água (p. 114).

Segundo Alvarenga (2013), o nutriente pode desempenhar diversos tipos de funções na vida da planta, influenciando em diversos processos. O efeito dos nutrientes na qualidade do produto é baseado no nível de nutrientes na planta ou no solo e numa determinada cultura.

Para Taiz & Zeiger (2013), os nutrientes, como nitrogênio, fósforo e potássio, são elementos obtidos pelas plantas através do solo, principalmente, na forma de íons inorgânicos. Apesar de estes nutrientes passarem pelo ciclo contínuo de todos

os organismos, eles entram na biosfera, na maioria das vezes, pelos sistemas de raízes das plantas, e, assim, essas agem como mineradoras da crosta terrestre.

Dessa forma, a adubação é responsável pelo processo de formação da colheita e, muitas vezes, pela qualidade do produto colhido. É importante ressaltar que o termo qualidade consiste na avaliação de diferentes características individuais internas como: cor, aroma, sabor, valor nutricional, pH, acidez, teor de sólido solúvel, maturidade, uniformidade entre outros aspectos; e as externas incluem: tamanho, formato, cor, textura, uniformidade, maturidade e firmeza.

Dentro desta temática podemos destacar os micro e macronutrientes¹, os quais são geralmente classificados como elementos minerais essenciais. Um elemento essencial é definido como aquele que é um componente intrínseco na estrutura ou metabolismo de uma planta ou sua ausência causa anormalidades graves no crescimento, desenvolvimento e reprodução vegetal (TAIZ& ZEIGER, 2013). Os micronutrientes são: Boro, Cloreto, Cobre, Ferro, Manganês, Molibdênio, Zinco e Silício. Para os macronutrientes, devem ser destacados: Nitrogênio, Fósforo, Cálcio, Magnésio e Enxofre.

Uma das principais dificuldades enfrentadas pela agricultura orgânica reside no aporte de nutrientes aos sistemas produtivos, principalmente o nitrogênio. Tratando-se de condições tropicais, isto se agrava devido à rápida mineralização da matéria orgânica decorrente de temperatura e umidade elevadas (CASTRO, 2005).

¹ Alguns pesquisadores têm argumentado que a classificação em macro e micronutrientes é difícil de ser justificada do ponto de vista fisiológico e, por isso, propõem que os elementos essenciais sejam classificados de acordo com seu papel bioquímico e sua função fisiológica. Sendo assim, os mesmos foram divididos em quatro grupos básicos: *Grupo 1 – Nitrogênio e enxofre*, por serem os nutrientes que fazem parte de compostos de carbono; *Grupo 2 – Fósforo, Silício e Boro*, nutrientes importantes na armazenagem de energia ou na integridade estrutural; *Grupo 3 – Potássio, Cálcio, Manganês, Magnésio, Cloro e Sódio*, nutrientes que permanecem na forma iônica; e *Grupo 4 – Ferro, Zinco, Cobre, Níquel e Molibdênio*, nutrientes envolvidos na reação redox.

A manutenção da matéria orgânica do solo melhora as suas propriedades físicas, químicas e biológicas. No que se refere à qualidade física, o uso de esterco promove o aumento da estabilidade dos agregados, associado à redução da densidade do solo. No que tange as características químicas é possível destacar o aumento da disponibilidade de nutrientes para as culturas e a capacidade de troca de cátions (CTC), associado à complexação de elementos tóxicos, e, por fim, influencia, positivamente, nas características biológicas do solo, pois promove a atividade dos micro-organismos, os quais atuam na ciclagem de nutrientes (OLIVEIRA, 2008).

Uma fonte de nutrientes, muito utilizada na cultura do tomate, é a adubação com cama de frango compostada, a qual contém nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio, magnésio, zinco, boro, cobre, ferro e manganês tendo cada um a sua função específica no desenvolvimento da planta.

A principal função da matéria orgânica é a produção de aminoácidos, proteínas, hormônios, fitoalexinas e fenóis, promovendo vigoroso crescimento e retardando a maturação. Em níveis elevados proporciona a produção de tecidos tenros, podendo prolongar a fase vegetativa, ou retardar a fase de maturidade da planta. Já quando há deficiência de tal nutriente, a planta cresce lentamente, e torna-se suscetível ao ataque de patógenos.

Em solos pobres em matéria orgânica ($<40\text{g.Kg}^{-1}$), dificilmente, será possível alcançar uma produtividade em torno de 140 t.ha^{-1} . Além disso, o tomateiro é exigente em cálcio e magnésio. O tomate se adapta a solos com pH em torno de 5,5 a 6,0 (LUZ *et al.*, 2010).

3.1.8.1 Adubação com Cama de frango

Com a proibição do uso da cama de frango na alimentação de bovinos – Instrução normativa nº 08/2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – como uma das medidas para a prevenção da Encefalopatia Espongiforme Bovina, a utilização da cama de frango como fertilizante, torna-se estratégica para o setor avícola, além de diminuir a necessidade de importação de adubos químicos. Assim, a cama de frango possui potencial para ser utilizada como fertilizante em plantações desde que as questões ambientais possam ser asseguradas (RABELO, 2015).

A cama de frango é todo o material distribuído no piso do aviário que servirá de leito aos animais. Consiste na mistura de excretas – fezes e urina – penas, descamações da pele das aves e restos de ração. O material, normalmente, utilizado como substrato para receber e absorver a umidade é a maravalha ou cepilho de madeira, assim como casca de arroz e casca de café (EMBRAPA, 2007).

Para que a adubação com cama de frango não traga problemas ambientais é importante considerar a exigência da cultura, bem como a velocidade que este material se decompõe e a liberação destes nutrientes no solo. Além disso, saber a concentração dos nutrientes na cama de frango é fator relevante, uma vez que a maioria destes faz parte de compostos orgânicos e precisam ser mineralizados para então estarem disponíveis às plantas (BRATTI, 2013).

Segundo Mendes (2011), o uso continuado de dejetos no solo pode gerar um aumento na movimentação de nitratos, fósforo e outros elementos no solo e no lençol freático. Dessa forma, como os adubos nitrogenados são os mais caros e, também, os mais poluentes, a quantidade deve ser considerada como critério para aplicação no solo.

Na agricultura orgânica os cuidados devem ser ainda maiores. O período de compostagem deve ser atendido, sendo caracterizado, segundo a IN 46/2011, como: “processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matérias primas de origem animal ou vegetal, isoladas ou misturadas, podendo o material ser enriquecido (...)” (p.1).

Aliado a este fator deve ser atendido os valores de referência utilizados como limites máximos de contaminantes admitidos em compostos orgânicos, expressos no Anexo VI da IN 46/2011, entre eles, pode-se citar o limite máximo admitido é de: ausência de *Salmonella*-sp em 10g de matéria seca (MS) e Coliformes Termotolerantes é de 1000 o número mais provável (NMP)/g de MS.

3.1.9 Técnica da Enxertia

Segundo Peil (2003), a técnica de enxertia herbácea iniciou no Japão, no início do século passado, com o objetivo de prevenir a fusariose na cultura da melancia. Na Europa, a enxertia de hortaliças é utilizada desde a década de 40, sendo os agricultores holandeses os precursores desta técnica na cultura do tomate. No Brasil, alguns produtores paulistas vêm adotando a enxertia como uma alternativa de produção, tendo como objetivo diminuir perdas ocasionadas por fungos do solo e nematoides, além de melhorar a qualidade visual do fruto.

De acordo com Cañizares (2003), a enxertia consiste em unir duas porções de tecido vegetal vivo, visando o crescimento e desenvolvimento de uma única planta, sendo o seu sucesso condicionado pela união morfológica e fisiológica dessas duas partes. Para isso, é fundamental que o câmbio do enxerto fique em contato com o câmbio do porta-enxerto. Porém, por algumas razões, alguns

elementos vasculares podem não formar ou não iniciar a atividade do câmbio vascular, ocorrendo o fracasso da enxertia.

Nas combinações compatíveis, produz-se a reabsorção da capa necrótica antes da formação dos plasmodesmos secundários entre as células, próximo aos feixes vasculares formados. Algumas células do calo se diferenciam em novas células do câmbio, que produzem um novo feixe vascular entre enxerto e porta-enxerto. Com frequência, no início da união, formam-se pontes entre feixes vasculares, e o câmbio só é restituído completamente no final da segunda semana. (GOTO *et al.*, 2003)

De acordo com Goto & Santos (2003) nas hortaliças esse processo de união pode ser visível um dia após a enxertia e terminado entre uma a três semanas depois, com a completa conexão do sistema vascular do floema e xilema. Entre três a sete dias pode ser observada a formação do calo. A formação da união do enxerto termina quando o ferimento cicatriza-se e se estabelece a circulação de água e nutrientes da raiz para a parte aérea e fotossintatos da parte aérea para a raiz.

Deve-se considerar que a enxertia pode afetar o crescimento das plantas como um todo, conseqüentemente, a partição de assimilados e a produtividade das culturas deve ser particularmente estudada quando estas técnicas são adotadas (PEDÓ, 2013).

Existem algumas técnicas de enxertia, sendo: 1) Enxertia por aproximação, mais utilizado em curcubitáceas, não sendo recomendado para solanáceas; e 2) Enxertia por estaca, podendo ser: 2.1) Enxertia por fenda e por perfuração apical; e 2.2) Enxertia por estaca apical, sendo esta considerada a melhor técnica para as solanáceas.

Para a cultura do tomate a enxertia mais utilizada é a por estaca apical, que consiste na união da porção apical do enxerto (estaca) à planta porta-enxerto, sendo eliminado o sistema radicular do primeiro momento da enxertia. O manejo deve ser cuidadoso no que se referem às condições ambientais pós-enxertia, principalmente no que diz respeito às condições de luminosidade. Ao final do período de pós-enxertia, deve-se realizar a aclimatação das plantas, colocando-as durante algumas poucas horas sob as condições normais da estufa. Normalmente, a partir do 9º dia após a enxertia, as plantas já podem ser expostas às condições ambientais normais da estufa de cultivo (PEIL, 2003).

Sendo assim, as principais vantagens estão: na possibilidade de aumentar o vigor, ter resistência a patógenos, principalmente do solo e aumentar a qualidade visual dos frutos. Dentre as desvantagens de tal técnica podemos destacar: alto custo, interferência negativa na qualidade dos frutos e não ter resposta à resistência a patógenos do solo quando utilizada para este fim.

Portanto, a finalidade da enxertia depende da condição na qual se pretende produzir, ou seja, visando ao controle isolado ou conjunto de doenças, à tolerância a temperatura adversa, à salinidade do solo, ao vigor, a desordens fisiológicas das plantas e à produção de frutos de melhor qualidade (GOTO *et al.*, 2003).

3.2 CULTIVO PROTEGIDO

Para Silva (2014), o cultivo protegido consiste em uma técnica que possibilita maior controle de variáveis climáticas como: temperatura, umidade do ar, radiação solar e vento. Este rigor no controle dessas variáveis pode gerar um ganho em produtividade, reduzir a sazonalidade, o que favorece a oferta de produtos ao longo

do ano. O gasto com controle de doenças e pragas tende a diminuir (O'CONNELL, 2008).

Os antigos romanos tem os primeiros registros históricos do uso desta tecnologia, datada em 93 a.C. Hoje, as maiores áreas destinadas ao cultivo protegido estão na China, Japão, Espanha e Itália. Os países como a Holanda e a Bélgica ganham destaque pela alta tecnologia empregada e a sofisticação de suas casas de vegetação, o que possibilita o controle total do ambiente. Foram os produtores de tomate que introduziram as primeiras estufas rústicas, na década de 2000 no Agropolo de Ibiapaba-Ceará, e, posteriormente, estas foram substituídas pelos floricultores por uma tecnologia mais moderna. A difusão do cultivo protegido teve implantação em regiões de clima frio e, mais tarde, chegou às regiões tropicais e, por fim, nas desérticas. É no deserto de Almeria, Espanha, que se encontra um ícone mundial do cultivo em estufas, sendo possível o controle parcial do ambiente (ANEXO C) (PRATAGIL, 2012).

No Brasil esta tecnologia foi introduzida pelo Instituto Agronômico de Campinas (IAC) e Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/SP). Por volta da década de 1960, os produtores de origem holandesa, na Cooperativa Agropecuária Holambra, a utilizaram para aplicação comercial. Hoje, o Brasil lidera esta tecnologia quando se compara com outros países da América do Sul (PRATAGIL, 2012).

Apesar de não existirem dados oficiais, segundo dados do Comitê Brasileiro de Desenvolvimento e Aplicação de Plásticos na Agricultura (COBLAPA), estima-se que a Produção em Ambiente Protegido, no Brasil, ocupa cerca de 26 mil hectares. O estado de São Paulo, de acordo com dados do Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária (LUPA), estudo realizado pela Coordenadoria

de Assistência Técnica Integral (CATI) (2011), detém mais de 50% da área nacional de cultivo em ambiente protegido, com 5.427 Unidades de Produção Agropecuária desenvolvendo essa atividade em uma área de 14,4 mil hectares. Em 2014, este número caiu para 22 mil hectares, sendo, entretanto, o estado de São Paulo, ainda, detentor de metade desta área, segundo a COPABLA (HORTIFRUTI BRASIL, 2014). Porém, o crescimento de cultivo protegido no mundo cresceu 400% (CHANG, 2013).

Segundo a Embrapa (2007) algumas das vantagens do cultivo protegido são: aumento da produtividade do cultivo; possibilita o controle do ambiente, permitindo a produção de diversas culturas em diferentes regiões e épocas do ano; diminui o ciclo da planta; reduz o consumo de água, uma vez que o sistema fechado reduz a evapotranspiração da planta; proteção contra chuva, geada e granizo; controle do vento e radiação solar.

Entre as desvantagens, podemos citar: alto custo de implantação; dificuldade para a rotação das áreas, em virtude das estruturas serem fixas; falta de mão de obra qualificada; rápida salinização e acidificação do solo; e troca do plástico das estufas a cada um ano.

O cultivo protegido mais conhecido é realizado em estufas, mas pode também ser feito por meio de túneis e ripados, construídos com estrutura de madeira ou metálicas, sendo que a escolha do melhor modelo varia de acordo com a cultura. O revestimento utilizado no cultivo protegido, normalmente, é o polietileno por ter um baixo custo em comparação com outros materiais (LUDKE, 2009).

Existem diversos modelos de estufas para cultivo protegido, sendo os mais comuns: modelo Arco, Capela, Dente de serra, Bella Union, Espanhola e Londrina. As mais utilizadas no Brasil são o modelo Arco e Capela. Entre os materiais para

cobertura, utilizam-se diversos tipos de plásticos de diferentes densidades e finalidades, sendo: 1) Polietileno de baixa densidade – PEBD, o qual possui densidade de $0,912-0,925 \text{ g.cm}^{-3}$, tendo alta resistência ao impacto e é hidrofóbico; 2) Polietileno de alta densidade – PEAD, tendo densidade de $0,92-0,94 \text{ g.cm}^{-3}$, possuindo maior resistência à tração e ruptura que o PEBD; 3) Polietileno linear de baixa densidade – PELBD, $0,95-0,96 \text{ g.cm}^{-3}$, apresentando baixa permeabilidade a água e gases inorgânicos; 4) Etileno Vinil Acetato – EVA, que não apresenta resistência à alta temperatura; e 5) Poli – Cloreto de Vinila (PVC) (COBAPLA, s.d.).

O cultivo protegido no solo é a forma mais simples de cultivo, entretanto é possível cultivar em vasos, cochos, calhas (hidroponia) e espumas ferti-irrigadas (ALVARENGA, 2013). Para a cultura do tomate em cultivo protegido a forma mais comum de cultivo é no solo, onde normalmente trabalha-se com canteiros elevados e *mulching*.

É importante ressaltar a conscientização dos riscos potenciais e o desenvolvimento de tecnologias adequadas para o manejo da adubação, preservando a aptidão agrícola dos solos nesses sistemas de cultivo.

3.3 AGRICULTURA ORGÂNICA

Com a descoberta da agricultura, foi possível o suprimento contínuo de alimentos através da domesticação de algumas espécies como o trigo, *Triticum monococcum*, *T. diococcum* e *T. aestivum*, além da cevada, permitindo a fixação do homem na Terra. Conseqüentemente ocorreu o desenvolvimento intelectual e tecnológico, permitindo a formação de vilas que, posteriormente, transformaram-se em grandes cidades (WAQUIL, 1986).

A partir disso, inicia-se uma forte seleção de espécies e desenvolvimento de modelos que pudessem dar, em escala, determinados alimentos. A partir daí surgem monoculturas, troca de germoplasmas, áreas não ficam mais isoladas, desenvolvimento e uso de inseticidas, os quais agem na “*pressão de seleção*”, e assim o equilíbrio dinâmico, que antes era mantido pelas espécies, acaba se perdendo, surgindo então pragas de difícil controle (ASSIS & ROMERO, 2002).

Assim, cada vez mais o homem se alimenta menos de matérias orgânicas tiradas de espécies selvagens e em contrapartida utiliza matérias orgânicas derivadas da domesticação, através de seus cuidados, em todos os ecossistemas cultiváveis (MAZOYER & ROUDART, 2010).

O diclorodifeniltricloroetano (DDT) surge como um marco no controle de pragas nas culturas, sendo sintetizado pela primeira vez em 1873 por Zeidler, em uma tese de PhD. Este abriu uma fase “revolucionária” dos defensivos organosintéticos. Porém, Rachel Carson, em 1962, publica um livro que denuncia os problemas gerados pelo uso indiscriminado do DDT, intitulado de *Primavera Silenciosa – Silent Spring* (WAQUIL, 1986).

Surge uma nova fase dentro da agricultura mundial, chamada da fase da crise, pois devido ao uso de produtos químicos e a seleção natural, cada vez mais, era necessário doses maiores para conter as pragas alvos e estas ressurgiam rapidamente ao ambiente. Assim, espécies que não se mostravam como problema acabam se tornando também espécies pragas, incluindo ainda o fator de custo de produção que cada vez mais aumentava.

Esta nova etapa da produção agrícola, que possibilitaria driblar as limitações ecológicas com a química orgânica, coincidiu com a consolidação do capitalismo. Além de esta ser também uma fase que corresponde a um período de rápidos

progressos científicos e tecnológicos. A humanidade passa a se desenvolver sob uma lógica econômica que considerou os recursos naturais inesgotáveis, e a degradação ambiental como o preço a ser pago. Portanto, as regras ecológicas básicas passaram a ser consideradas desnecessárias (ASSIS & ROMEIRO, 2002).

A partir desta concepção equivocada, de insumos minerais altamente solúveis e a desconsideração das práticas ecológicas, surge o advento da “Revolução Verde”, a qual tinha como objetivo principal de solucionar a problemática da fome no mundo, em virtude da pressão demográfica.

A expressão “Revolução Verde” foi criada em 1966, em uma conferência em Washington, por William Gown, que disse a um pequeno grupo de pessoas interessadas no desenvolvimento de países com déficit de alimentos que: *“é a Revolução Verde, feita a base de tecnologia, e não do sofrimento do povo.”* (MENDES JÚNIOR, 2011).

Deste ponto em diante, a Revolução Verde é um modelo que surge a partir de uma série de fatores sociais e econômicos próprios dos anos 1960 e 1970, com pesquisas e estudos que visem à incorporação de pacotes tecnológicos. Mais do que um avanço tecnológico para aumentar a produtividade, ela é resultante de uma estrutura e processo histórico determinado, a ver, o final da Segunda Guerra Mundial. As variáveis econômicas, técnicas, sociais e políticas, que ali estavam dadas, favoreceram o seu desenvolvimento (ANDRADES & GANIMI, 2007).

Nos trópicos, com ecossistemas, completamente, diferentes dos de clima temperado, os pacotes tecnológicos não aumentaram as colheitas como esperado, mas levaram à decadência total dos solos. Isto se deu, especialmente, pela lavração profunda, a neutralização do alumínio por calagens elevadas, o desequilíbrio entre

os nutrientes, causado pela adubação com NPK e uso de pesticidas e a exposição dos solos à chuva (PRIMAVESI, 2003).

Dessa forma, nos anos 70, após a divulgação de vários impactos ambientais, surge espaço para outro tipo de pensamento que de fato atenda as questões sociais, políticas e econômicas. Com este propósito, diferentes abordagens de agricultura pós-moderna ou pós-industrial surgem, a partir de escolas e / ou linhas filosóficas diversas, caracterizadas como Agricultura Alternativa, entre elas, a Agricultura Orgânica (ASSIS & ROMEIRO, 2002).

A Agricultura Orgânica pode ser caracterizada ainda como uma prática agrícola e, como tal, um processo social que apresenta formas diferentes de encaminhamento tecnológico e de inserção de mercado, no qual os limites teóricos da agroecologia são ou não respeitados (ASSIS & ROMEIRO, 2002).

Os alimentos provenientes de produção orgânica, de acordo com a legislação brasileira, segundo a Instrução Normativa nº 46 de 06 de Outubro de 2011², podem ter sua qualidade garantida por meio de três instrumentos:

- 1) Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC): Nesta opção a certificação por auditoria exige que a avaliação da conformidade seja feita por uma certificadora independente, sem vínculo direto com quem produz ou com quem compra;
- 2) Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC): Caracterizam-se pela responsabilidade coletiva de seus membros, que

² Além da Instrução Normativa nº 46 de, 06 de Outubro de 2011; há o Decreto nº 6323, de 27 de Dezembro de 2007; a Instrução Normativa Conjunta nº 17, de 28 de Maio de 2009; Instrução Normativa Conjunta nº 18, de 28 de Maio de 2009; Instrução Normativa Conjunta nº 19, de 28 de Maio de 2009; e a Lei nº 10.831, de 23 de Dezembro de 2003.

podem ser produtores, consumidores, técnicos e quem mais se interesse em fortalecer esses sistemas. Os métodos de geração de credibilidade são adequados a diferentes realidades sociais, culturais, políticas, territoriais, institucionais, organizacionais e econômicas;

- 3) Organização de Controle Social (OCS): A legislação brasileira abriu uma exceção na obrigatoriedade de certificação dos produtos orgânicos que são vendidos diretamente aos consumidores, em feiras e pequenos mercados locais.

Os produtores que buscarem a certificação e estiverem de acordo com as normas poderão usar um selo oficial nos seus produtos. Este é fornecido por certificadoras cadastradas no Ministério da Agricultura que são responsáveis pela fiscalização dos produtos (MAPA, 2012). A certificação deve ser entendida como um instrumento econômico baseado no mercado, que visa diferenciar produtos e fornecer incentivos, tanto para o consumidor como para os produtores (SOUZA, 2008).

O mercado é um dos grandes propulsores da Agricultura Orgânica, sendo que no último ano a agricultura orgânica teve uma adesão expressiva de agricultores. De 2014 para o ano de 2015, passou de 6.719 para 10.194, o que totalizou um incremento de 51,7% de produtores orgânicos. Dessa forma, as regiões com maior número de produtores são: Nordeste, com aproximadamente 4 mil, seguido pela região Sul, com 2.865, e o Sudeste, com 2.333. Aliado a estes dados o número de

Unidades de Produção também tiveram um aumento significativo, as quais passaram de 10.064 para 13.323, somando um acréscimo de 32%³ (MAPA, 2015).

3.4 FORMAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO

Em 1850 eram necessários quatro agricultores para suprir as necessidades de uma pessoa. Em 1900 um agricultor alimentava quatro pessoas, em 1950 esse número passou para dez pessoas. Em 1960, um agricultor abastecia dezessete pessoas. Apenas trinta anos depois em 1990, um agricultor já alimentava setenta pessoas e a partir de 2000 um agricultor consegue alimentar, aproximadamente, cem pessoas (ARAÚJO, 2008).

Assim, com o crescimento exponencial da população, cresce a demanda de maiores volumes de fontes alimentares, como: os cereais, vegetais, carnes e derivados (CHRISTOFIDIS, 2002).

De acordo com Kay *et al.* (2014), a quantidade de terra em estabelecimentos rurais é relativamente constante, o que significa que a produção média aumentou devido a fatores como: 1) tecnologia poupadora de mão de obra; 2) oportunidades de emprego fora da agropecuária se tornaram mais atrativas e abundantes, o que estimulou a saída da zona rural; 3) operadores agropecuários desejam níveis de renda maiores para usufruir de um padrão de vida igual aos dos centros urbanos; e 4) tecnologias novas só estão disponíveis em uma escala mínima.

Com base nisto, para que se tenha uma gestão da propriedade eficiente é necessária à compreensão de métodos de coleta, análise e interpretação de dados.

³ É importante destacar que um produtor pode ter mais de uma Unidade de Produção.

Os gestores deste século precisam identificar quais informações são críticas para uma tomada de decisão, quais são úteis e quais são irrelevantes para o processo como um todo. Dessa forma, é possível processar informações, fazer o uso sistemático do conhecimento de mercados, da racionalização dos processos de negócio e do alinhamento das tecnologias à estratégia organizacional, como geradores de vantagens competitivas (TORRES & NEVES, 2008).

Baseado nisto, a formação de custo de uma propriedade é fundamental para a sustentabilidade do negócio, pois fornecem ao produtor rural um roteiro indicativo para a escolha das linhas de produção a serem adotadas, podendo maximizar o uso de recursos da propriedade, visando melhorar o resultado econômico. Assim, a formação dos custos deve ser baseado no ciclo que esta cultura possui, sendo estes classificados em temporários, semi-permanentes e permanentes (SILVA & MELO, 2012).

Para Crepaldi (2011) os custos de produção podem ser classificados em: 1) custos de produção, que inclui: materiais de consumo, mão de obra direta, mão de obra indireta, manutenção de máquinas e equipamentos, combustíveis e lubrificantes, depreciação, amortização e exaustão; 2) identificação material com o produto, sendo no caso custo direto e indireto; e 3) volume produzido, que se baseia em custo fixo e variável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Referências bibliográficas em documentos. Rio de Janeiro, 2002. 24p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2002. 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação. 3ª ed. Rio de Janeiro, 2011. 15p.

ANDRINO, F. G. **Estudo Químico de compostos de *Solanum lycopersicum* com atividade antifúngica para *Moniliophthora perniciosa***. 2010. 67 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Eça de Queiroz”. São Paulo – Piracicaba, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11138/tde-25042011-084213/pt-br.php>> Acesso em: 10/12/2014.

ALMEIDA, A. G. Hortaliças minimamente processadas: **Percepção dos consumidores sobre os atributos de qualidade e evolução do mercado**. 2013. 137p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. Brasília/DF, 2013. Disponível em:

<http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/14777/1/2013_AndreaGoncalvesDeAlmeida.pdf> Acesso em: 11/11/2015.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3ª ed. ver. ampl. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão popular, AS-PTA, 2012. 400p.

ALVARENGA M. A. R., **Tomate: produção em campo, casa-de-vegetação e em hidroponia**. 1ª Ed. Lavras: UFLA. 2004 400p.

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.

ANDRADES, T. O.; GANIMI, R. N. Revolução Verde e a apropriação capitalista. **CES Revista**, v. 21. p. 43-56. 2007. Disponível em: <http://web2.cesjf.br/sites/cesjf/revistas/cesrevista/edicoes/2007/revolucao_verde.pdf> Acesso em: 11/10/2012

ARAÚJO, Nilson Soares de. **A política econômica do banco mundial para o financiamento da reestruturação dos serviços de abastecimento e tratamento de água e esgoto em contexto neoliberal**. 2008. 73p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Vitória/ES, 2008. Disponível em: <<http://web3.ufes.br/ppgps/sites/web3.ufes.br/ppgps/files/Nilson%20Soares%20de%200Araujo%20%282%29.pdf>> Acesso em: 14/03/2016.

ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. **Rev. Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 6, p. 67-80. Editora: UFPR. 2002. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/viewFile/22129/14493>> Acesso em: 12/11/2015.

BRASIL. Instrução Normativa MAPA/SARC nº 12 de 29 de Novembro de 2001. Estabelece as diretrizes gerais da produção integrada de frutas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 dez. 2001. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1362489091>> Acesso em: 18/08/2014.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de Dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 dez. 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm> Acesso em: 15/12/2015.

BRASIL. Normativa nº 8 de 26 de março de 2004. Proíbe em todo o território nacional a produção, a comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 mar. 2004. Disponível em:

<<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=178957228>> Acesso em: 15/12/2015.

BRASIL. Decreto nº 6.323, de 27 de Dezembro de 2007. Decreta as atividades pertinentes ao desenvolvimento da agricultura orgânica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 dez. 2007. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Produtos%20Fitossanit%C3%A1rios/Home/decreto_6323_de_27-12-2007.pdf> Acesso em: 15/12/2015.

BRASIL. Instrução normativa nº 46, de 06 de Outubro de 2011. Estabelece o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção, bem como as listas de substâncias permitidas para uso nos sistemas orgânicos de produção. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 7 out. 2011. Disponível em:

<http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_046_de_06-10-2011_regulada_pela_IN_17.pdf> Acesso em: 08/08/2012.

BITTAR, C. A. **Desempenho e divergência genética de genótipos de tomate para processamento industrial**. 2014, 42 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias. Uberlândia/MG, 2014. Disponível em: <http://www.bdtu.ufu.br/tde_arquivos/4/TDE-2015-01-07T151919Z-4690/Publico/DesempenhoDivergenciagenetica.pdf> Acesso em: 29/01/2016.

BRATTI, F.C. **Uso da cama de aviário como fertilizante orgânico na produção de aveia preta e milho.** 2013. 70 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos/PR, 2013. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/doisvizinhos/cursos/mestrados-doutorados/Ofertados-neste-Campus/mestrado-em-zootecnia/dissertacoes-e-teses/2013/DV_PPGZO_M_BrattiFabio_2013.pdf> Acesso em: 15/12/2015.

CALIARI, T. **Consumo de orgânicos no Brasil: mudança em curso.** Goethe Institut. Nov, 2011. Disponível em: <<http://www.goethe.de/ins/br/lp/kul/dub/umw/pt8477101.htm>> Acesso em: 15/12/2015

CAÑIZARES, K. A. L. **Enxertia em hortaliças** – Capítulo: Fisiologia do processo de enxertia. São Paulo: Editora: Unesp, 2003. ISBN 85-7139-488-1

CAPORAL, F. R. **Agroecologia: Alguns conceitos e princípios.** Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. Disponível em: <<http://www.agroeco.org/socla/archivospdf/Agroecologia-Conceitos%20e%20principios1.pdf>> Acesso em: 11/10/2012.

CASTRO, C. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D.; e CARVALHO, J. F. Plantio direto, adubação verde e suplementação com esterco de aves na produção orgânica de berinjela. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 40, n. 5, p. 495-502. Maio de 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v40n5/24432.pdf>> Acesso em: 09/12/2014

CHANG, Jie; *et. al.* Does growing vegetables in plastic greenhouses enhance regional ecosystem services beyond the food supply. **Frontiers in Ecology and the Environment**. v. 11, 2013. In: HORTIFRUTI BRASIL. Cultivo Protegido – Em busca de mais eficiência produtiva. 2014. p.12 Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/132/mat_capa.pdf> Acesso em: 14/03/2016.

COBLAPA, Comitê Brasileiro de Desenvolvimento e Aplicação de Plásticos na Agricultura. **Estruturas para o cultivo protegido de hortaliças**. [s.d. : s.n.]. Disponível em: <http://cobapla.com.br/?wpfb_dl=53> Acesso em: 15/12/2015.

CREPALDI, S. A. **Contabilidade Rural: Uma abordagem Decisorial**. 6ªed. São Paulo: Atlas S.A, 2011.

CHRISTOFIDIS, D. **Irrigação, a fronteira hídrica na produção de alimentos: Irrigação e tecnologia moderna**. Brasília: ABID, 2002. n.54, p.46-55.

DOMINGUES, D. P. **Etiologia e controle da mancha-de-estenfílio do tomateiro (*Solanum lycopersicum L.*) do estado do Rio de Janeiro**. 2012. 81 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Agronomia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://cursos.ufrj.br/posgraduacao/ppgf/files/2013/08/Disserta%C3%A7%C3%A3o-PPGF-Daucil%A9ia-Paula-Domingues.pdf>> Acesso em 13/01/2016.

EMATER, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Trabalho da Emater/DF garante surgimento e manutenção de feiras agroecológicas. **Rede de Notícias**. 10 Dez, 2015. Disponível em: <<http://www.asbraer.org.br/noticias,trabalho-da-emater-df-garante-surgimento-e-manutencao-de-feiras-agroecologicas,93677>> Acesso em: 21/01/2016.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pecuária Agropecuária. Cultivo de Tomate para Industrialização – Pragas. Sistemas de Produção,1 – 2ª Edição. **Embrapa Hortaliças**. Versão eletrônica. Dez. 2006. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/autores.htm> Acesso em: 15/12/2015.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pecuária Agropecuária. Materiais alternativos, em substituição à Maravalha como Cama de Frangos. **Comunicado Técnico 465**. Versão eletrônica. Dez. 2007. Concórdia/SC. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_n4v84n9g.pdf> Acesso em: 15/12/2015.

ESPM. **Sweet Grape**: Um modelo de inovação na gestão da cadeia de produção e distribuição de hortaliças diferenciadas no Brasil. Central de Cases. Abril de 2011. Disponível em: <<http://www.espm.br/Publicacoes/CentralDeCases/Documents/SWEET%20GRAPE.pdf>> Acesso em: 15/12/2015.

FERNANDES, A. A.; *et al.* Cultivo sucessivo de plantas de tomate oriundas de sementes e propagação vegetativa em sistema hidropônico. ***Pesq. agropec. bras.*** [online]. 2007, v. 42, n. 7, pp. 1013-1019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000700014>> Acesso em: 15/12/2015.

FiBL & IFOAM, Internacional Federation of Organic Agriculture Moviment. **The World of Organic Agriculture – Statistics & Emerging Trends** 2014. Disponível em: <<https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1636-organic-world-2014.pdf>> Acesso em: 12/11/2015.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402 p. il. ISBN: 85-7269-065-4

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª ed. Viçosa: UFV, 2008. 412p.

GOTO, R.; SANTOS, H. S.; CAÑIZARES, K. A. L. **Enxertia em Hortaliças** – Capítulo: Enxertia em hortaliças. São Paulo: Editora: Unesp, 2003. ISBN 85-7139-488-1

GOTO, G.; SIRTORI, L.F.; RODRIGUES, J.D.; LOPES, M.C. Produção de tomateiro, híbrido momotaro, em função do estágio das mudas e da enxertia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.4, p.961-966, 2010. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542010000400023&script=sci_arttext)

[70542010000400023&script=sci_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542010000400023&script=sci_arttext)> Acesso em: 15/12/2015.

HORTIFRUTI BRASIL. **Cultivo Protegido**, em busca de mais eficiência produtiva.

Mar., 2014. Disponível em: <

http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/132/mat_capa.pdf> Acesso em:

15/12/2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de Dados Agregados –**

Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). 2015. Disponível em:

<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=26&i=P&c=188>> Acesso

em: 12/11/2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados de Previsão de Safra**

2016. Banco de Dados Agregados – Sistema IBGE de Recuperação Automática

(SIDRA). 2016. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/>> Acesso

em: 10/02/2016.

KAY, R. D.; EDWARDS, W. M.; DUFFY, P. A. **Gestão de propriedades rurais**

[Tradução: Théo Amon; Revisão técnica: Paulo Dabdab Waquil]. 7ª ed. Porto Alegre:

AMGH, 2014. 452 p. : il. ISBN 978-85-8055-395-6

KOHATSU, D. S. **Aspectos fisiológicos e bioquímicos da enxertia em plantas de**

pepino. 2010. 61 f. Dissertação (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrônômicas,

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Botucatu/SP, 2010.

Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0554.pdf>> Acesso em: 15/12/2015.

LAPUERTA, J. C. **Anatomia y fisiologia de la planta**. In: NUEZ, F. (Coord.). El cultivo del tomate. Madrid: Mundi Prensa, 1995. p. 43-91.

LSPA, Levantamento Sistemático de Produção Agrícola – **Pesquisa Mensal de Previsão e Acompanhamento das Safras Agrícolas no Ano Civil**. Rio de Janeiro; v. 29; n. 9; p. 1-79. Setembro de 2015. ISSN 0103-443 X Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_%5Bmensal%5D/Fasciculo/lspa_201509.pdf> Acesso em: 15/12/2015

LUDKE, I. **Produção orgânica de alface americana ferti-irrigada com biofertilizantes em cultivo protegido**. 2009. 93f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília/DF, 2009. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/5092/1/2009_ItaloLudke.pdf> Acesso em: 10/10/2014.

LUZ, J. M. Q.; BITTAR, C. A.; QUEIROZ, A. A. e CARREON, R. Produtividade de tomate 'Débora Pto' sob adubação organomineral via foliar e gotejamento. **Hortic. Bras.** [online]. 2010, v. 28, n. 4. pp. 489-494. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362010000400019&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0102-0536. Acesso em: 12/11/2015.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Folder – Produto Orgânico** – Melhor para a vida de todos e do planeta. 2012. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/publicacoes>> Acesso em: 24/10/2012.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Número de produtores orgânicos.** 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2015/03/numero-de-produtores-organicos-cresce-51porcento-em-um-ano>> Acesso em: 25/10/2015.

MARIM, B. G.; SILVA, D. J. H.; GUIMARAES, M. A. e BELFORT, G. Sistemas de tutoramento e condução do tomateiro visando produção de frutos para consumo in natura. **Hortic. Bras.** [online]. v. 23, n. 4, pp. 951-955, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362005000400018>> Acesso em: 15/12/2015.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas do mundo: Do neolítico à crise contemporânea.** Tradução de Cláudia F. Palluh Balduino Ferreira. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010. 568 p.: il ISBN 978-85-60548-60-6 (NEAD)

MELLO, S.C.; VITTI, G.C. Influência de materiais orgânicos no desenvolvimento do tomateiro e nas características químicas do solo em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 452-458, setembro de 2002. Brasília/DF. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v20n3/14468.pdf>> Acesso em: 15/12/2015.

MENDES, P. M. **Avaliação da estabilização de camas usadas na avicultura através de bioindicadores vegetais.** 2011. 67p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas/RS, 2011. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/123456789/1292/1/dissertacao_pablo_machado_mendes.pdf> Acesso em: 17/03/2016.

MENDES JÚNIOR, A. A. **Participação da energia fóssil na produção dos fertilizantes industriais nitrogenados com ênfase na uréia.** 2011. 52 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”. Botucatu/SP, 2011. Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0728.pdf>> Acesso em: 22/10/2012.

O’CONNEL, S. **Grafted tomato performance in organic production systems: nutriente uptake, plant growth and fruit yield.** 2008. Disponível em: <<http://repository.lib.ncsu.edu/ir/bitstream/1840.16/2281/1/etd.pdf>> Acesso em: 14/11/2015.

OLIVEIRA, V.R.; CAMPOS, J.P.; FONTES, P.C.R.; REIS, F.P. Efeito do número de hastes por planta e poda apical na produção classificada de frutos de tomateiro. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 19, 414–419, 1995.

OLIVEIRA, A. C. R.; VELOSO, V. R. S.; BARROS, R. G.; FERNANDES, P. M.; e SOUZA, E. R. B. Captura de Tuta absoluta (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) com armadilha luminosa na cultura do tomateiro tutorado. **Pesquisa Agropecuária**

Tropical. v. 38, n. 3, p. 153-157, jul./set. 2008. Goiânia, Goiás, Brasil. Disponível em:

<<http://www.biocontrole.com.br/downloads/artigos/Pesquisa%2007%20Arm%20Luminosa.pdf>> Acesso em: 15/12/2015.

PEDÓ, T. **Crescimento e produtividade qualitativa de tomateiro submetido à enxertia.** 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: <http://www2.ufpel.edu.br/tede/tde_arquivos/13/TDE-2012-11-26T085734Z-1168/Publico/Dissertacao_Tiago_%20Pedo.pdf> Acesso em: 08/12/2014.

PEDÓ, T.; AUMONDE, T. Z.; OLIVEIRA, L. C.; NORA, L.; MAUCH, C. R. Produtividade e características qualitativas do tomateiro submetidas à enxertia. **Rev. Cienc. Agrar.**, v. 56, n. 2, p. 179-183, abr./jun. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4322/rca.2013.027>> Acesso em: 15/12/2015.

PEIL, R. M. A enxertia na produção de mudas de hortaliças. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 6, p. 1169-1177, nov-dez 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v33n6/a28v33n6.pdf>> Acesso em: 07/12/2014.

PRATAGIL, J. Agrotecnologia – As estufas de Almeria. **Revista Agrovalor.** Outubro de 2012. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/70655/1/ADM12014.pdf>> Acesso em: 10/12/2014.

PRIMAVESI, A. **Agricultura Sustentável**. São Paulo: Nobel, 1992. ISBN 85-213-0730-6

PRIMAVESI, A. Revisão do conceito de agricultura orgânica: conservação do solo e seu efeito sobre a água. **Biológico**, São Paulo, v. 65, n. 1/2, p. 69-73. 2003. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v65_1_2/primavesi.pdf> Acesso em: 11/10/2012.

RABELO, K. C. C. **Fertilizantes organomineral e mineral: aspectos fitotécnicos na cultura do tomate industrial**. 2015. 69f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/5214/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Kassia%20Cristina%20de%20Caldas%20Rabelo%20-%202015.pdf>> Acesso em: 17/03/2016.

SANTOS, G. C.; MONTEIRO, M. Sistema orgânico de produção de alimentos. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.15, n.1, p.73-86, 2004. Disponível em: <<http://www.ciorganicos.com.br/wp-content/uploads/2013/09/ttt.pdf>> Acesso em: 15/12/2015.

SANTOS, F. F. B. **Obtenção e seleção de híbridos de tomate visando à resistência ao *Tomato yellow vein streak vírus* (ToYVSV)**. 2009, 86 f. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Vegetal) – Instituto Agrônomo de Campinas. Campinas, São Paulo. 2009. Disponível em:

<<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/dissertacoes/Fabricio%20Santos.pdf>> Acesso em: 11/11/2015.

SEAB, Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. **Olericultura – Análise da Conjectura Agropecuária**. Departamento de Economia Rural – DERAL. Outubro de 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/olericultura_2013_14.pdf> Acesso em: 26/10/2015.

SILVA, B. A.; SILVA, A. R.; e PAGIUCA, L. G. Cultivo Protegido em busca de mais eficiência produtiva. **Revista Hortifruti Brasil**, 2014. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/132/mat_capa.pdf> Acesso em: 05/05/2014.

SOUZA, J. L. de. **Importância, tendência e perspectivas ambientais da produção orgânica de hortaliças**. In: 54^a ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE. Vitória/ES. 2008. 31 p. Disponível em: <http://organicaconsultoria.com.br/arquivos_download/importancia.pdf> Acesso em: 11/10/2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal** – 5^a Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p. : il. Color.; 28 cm ISBN 978-85-363-2795-2

TAKAHASHI, K. **Produção e qualidade de mini tomate em sistema orgânico, dois tipos de condução de hastes e poda apical**. 2014. 54f. Dissertação

(Mestrado). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”. Botucatu/SP. 2014. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/108727/000766055.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 14/11/2015.

TORRES, R. F.; NEVES, J. T. R. Gestão estratégica da informação: estudo de caso em uma prestadora de serviços de tecnologia da informação. **Revista da Ciência da Informação**. v. 9, n. 1, Fev 2008. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/fev08/Art_04.htm> Acesso em: 14/01/2016

WAQUIL, J. M. **Manejo Integrado de Pragas**: Revisão histórica e perspectivas. In: Palestra sobre Manejo Integrado – Pragas da Cultura do Sorgo: Identificação e Manejo. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas – Minas Gerais. 1986. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/34902/1/Palestra-Manejo-integrado.pdf>> Acesso em: 12/11/2014.

WAMSER, A. F.; *et al.* Espaçamento entre plantas e cachos por haste no tutoramento vertical do tomateiro. **Hortic. Bras.**, v. 27, n. 4, p. 565-570, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362009000400027&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12/11/2015.

CAPÍTULO 1 – USO DE PORTA-ENXERTOS PARA PRODUÇÃO DE TOMATE CEREJA SOB CULTIVO PROTEGIDO EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO

RESUMO

Estudos mostram que a enxertia vem sendo utilizada para incremento de produtividade, além do seu uso para prevenção de doenças. Assim, esta técnica se mostra como uma alternativa interessante para o cultivo de tomate em sistema orgânico de produção. Baseado nisto, desenvolveu-se um experimento que tinha como objetivo avaliar a influência do porta-enxerto nas características físico-químicas e agronômicas do tomate tipo cereja, sob cultivo orgânico em ambiente protegido. Este foi conduzido em uma propriedade no Distrito Federal de Julho-Dezembro/2014 em um delineamento em blocos casualizados com oito repetições, cinco tratamentos, composto por quatro porta-enxertos, Emperador, Muralha, Enforce, Enpower e a cultivar SC-0163 – *Sweet Grape* (Testemunha). As variáveis analisadas foram: altura, produtividade ($t.ha^{-1}$), tamanho da sexta folha, número de cachos, número de folhas, diâmetro do ponteiro, firmeza, descarte ($t.ha^{-1}$), relação produção/descarte, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, *ratio* e pH. Os dados foram submetidos à análise de variância, através do teste *Tukey* ao nível de 5% de significância. As variáveis sólidos solúveis totais, *ratio*, pH, relação produção/descarte, firmeza e descarte não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. Entretanto, para as variáveis produtividade, altura, tamanho da sexta folha e número de folhas ocorreram diferenças estatísticas significativas. E, por fim, o porta-enxerto selecionado para o segundo experimento, que prevê o teste com diferentes adubações a base de cama de frango, foi o Emperador por apresentar o melhor desempenho.

Palavras-chave: tomate cereja; porta-enxerto; orgânico; cultivo protegido.

Abstract

Studies show that the use of grafting, in addition to its traditional use to prevent disease, provides increased productivity. Thus, this technique appears as an interesting alternative for tomato cultivation in organic production system. Based on this, developed an experiment aiming to evaluate the influence of rootstock on the physicochemical and agronomic characteristics of cherry tomatoes in organic cultivation in greenhouse. An experiment was developed in Federal District from July to December 2014 in a randomized block design (RBD) with five treatments, consisting of four rootstocks, Emperador, Muralha, Enforce, Enpower and SC-0163 – Sweet Grape (control treatment), in eight blocks. From this experiment, the following variables were analyzed: height, productivity ($t.ha^{-1}$), size of the sixth leaf, number of bunches, number of leaves, diameter of the pointer, firmness, disposal ($t.ha^{-1}$), production/discharge relation, total titratable acidity, total soluble solids, ratio and pH. The data were subjected to the variance analysis by the Tukey test at a 5% significance level. The variables total soluble solids, ratio, pH, production/discharge relation, firmness and disposal showed no significant difference between the

treatments. However, for the productivity, height, size of the sixth leaf and number of leaves, variables with statistical differences occurred. And finally, the rootstock selected for the second experiment, which provides the test with different fertilization poultry litter base, was Emperador for having the best performance.

Key-words: *Cherry tomato; rootstock; organic; greenhouse.*

1 INTRODUÇÃO

A utilização dos parâmetros de crescimento vegetal, como um tipo de análise, teve início no começo do século com fitofisiologistas como BLACKMAN (1919) e BRIGGS *et al.* (1920), passando então a ser usado como método básico para se calcular a estimativa da produtividade biológica das comunidades vegetais. (MARTINS, 1985).

Para que se possa ter um entendimento adequado da fisiologia da planta é necessário entender, assim, como as plantas crescem, se desenvolvem e, finalmente, se tornam o material que usamos (GLEISMANN, 2008). Dessa forma, o uso de parâmetros que permitam identificar os fatores que interfiram, diretamente, na quantidade e qualidade final, tornam-se cada vez mais importantes.

A técnica da enxertia era, comumente, utilizada apenas para minimizar o impacto das doenças, principalmente, do solo no desenvolvimento das culturas, além de melhorar o aspecto visual do fruto. Surgiu no Japão, sendo posteriormente difundida pelo mundo.

Entretanto, nos últimos anos tal técnica vem sendo utilizada na agricultura, principalmente orgânica, sendo que pode ser uma técnica importante para o manejo de pragas e doenças neste sistema de produção para o incremento de produção e melhoria das qualidades físico-químicas dos frutos.

No tomate esta técnica auxilia e é utilizada, principalmente, nas questões relacionadas às doenças do solo. A principal forma de enxertia é a por estaca apical e devem-se ter cuidados pós-enxertia principalmente no que se refere às condições ambientais.

Por ser uma das hortaliças com maior consumo no mundo e existir um nicho de mercado (ROCHA *et al.*, 2010) – com alto valor agregado para o tomate cereja – a enxertia se destaca por poder aumentar a produtividade da cultura e, assim, pode diminuir custos sem diminuir a qualidade do produto final. Para a produção orgânica este pode ser o caminho, pois possibilita produzir de forma a reduzir o uso de insumos e, conseqüentemente, tornar mais eficiente a produção.

A qualidade físico-química do tomate está, diretamente, relacionada com o sabor do fruto devido a presença de diversos constituintes químicos. A clorofila está ligada a cor, sendo que frutos verdes tendem a ter maior presença desta. A cor avermelhada está ligada ao acúmulo de licopeno e a cor amarelada a degradação da clorofila e síntese de xantofilas e beta-caroteno. Estes três pigmentos são poderosos destruidores de radicais livres. Além disso, o licopeno possui propriedades protetivas contra doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer, principalmente aqueles relacionados à região da próstata e aparelho digestivo (SOUZA *et al.* 2011).

A composição dos frutos maduros de tomate é composta por: água, matéria seca, sólidos solúveis (Brix), fibras (celulose, hemicelulose e substâncias pécticas), proteína, gordura, potássio, cálcio, fósforo, enxofre, magnésio, sódio, cobre, ferro, boro, zinco, manganês, vitamina A (beta-caroteno), Vitamina B1 (tiamina), Vitamina B2 (riboflavina), Vitamina B5 (niacina), Vitamina C entre outros (SILVA *et. al*, 2003).

Assim, a partir do uso da tecnologia da enxertia, pretende-se verificar o incremento de produção e a possibilidade de redução de custos ao produtor rural, aumentado assim a sua lucratividade com a atividade.

OBJETIVOS

Geral

- I. Avaliar o desempenho da cultura do tomate cultivar *Sweet Grape*, tipo cereja em sistema orgânico de produção, em função do uso de porta-enxertos em cultivo protegido;

Específicos

- I. Avaliar a influência dos porta-enxertos nas principais características agronômicas do tomateiro, tipo cereja, em sistema orgânico, que apresentem o melhor desempenho em cultivo protegido;
- II. Verificar a influência dos porta-enxertos na composição físico-química dos frutos de tomate, tipo cereja, em sistema orgânico, em cultivo protegido.

2 METODOLOGIA

2.1 Características edafoclimáticas do local do experimento

O experimento foi realizado no Plano de Assentamento do Distrito Federal – PAD-DF a 70 km de Brasília, em Paranoá, a 902 metros acima do nível do mar, sendo o bioma característico da região o Cerrado, clima subtropical de altitude (Cwb) e o solo o Latossolo.

2.2 Experimento I

2.2.1 Registros meteorológicos

A propriedade possui estação meteorológica própria, tendo o acompanhamento diário de temperatura (Figura 01) e pluviosidade (Figura 02) do período do Experimento I (Julho/2014-Dezembro/2014).

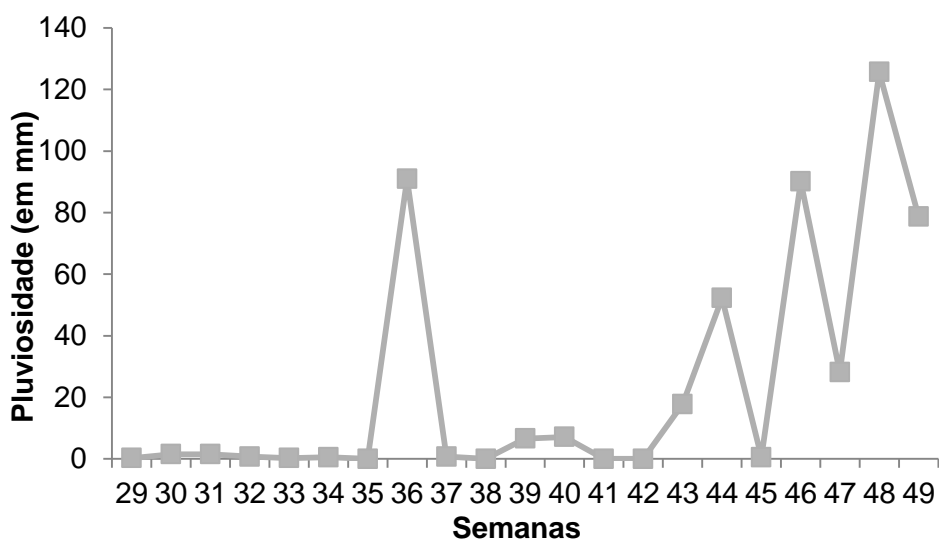


Figura 1 – Registros da pluviosidade (em mm) referente ao experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, da estação meteorológica da propriedade, Distrito Federal. Fonte: a autora, 2015.

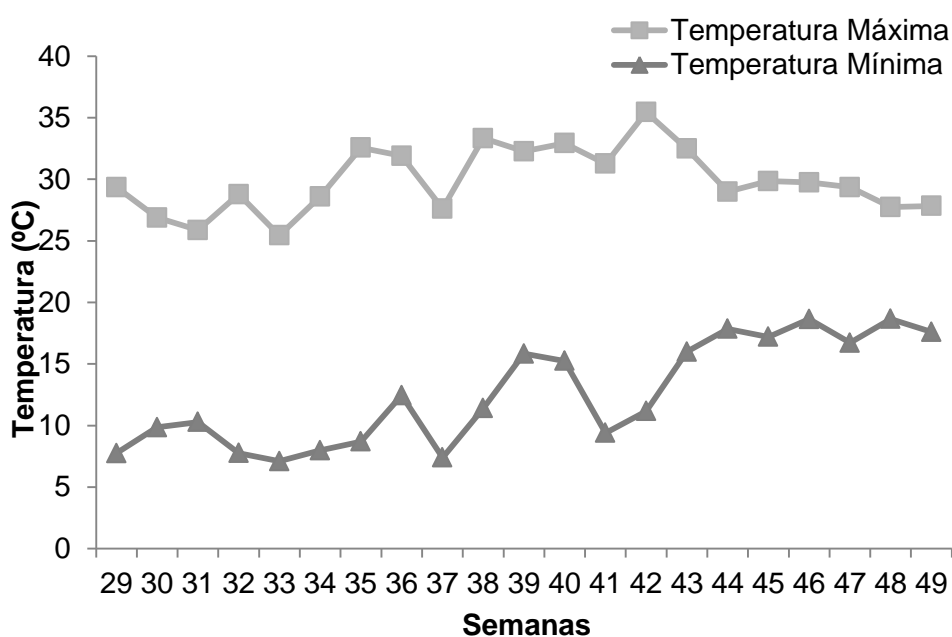


Figura 2 – Registros de temperatura máxima e mínima referente ao experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, da estação meteorológica da propriedade, Distrito Federal. Fonte: a autora, 2015.

Como o experimento foi realizado em cultivo protegido os dados de temperatura (Figura 03) e umidade (Figura 04) também foram mensurados, através de um aparelho com escala de umidade de 0 a 100% – para registro da máxima e mínima e, assim, utilizá-los na quantificação dos graus dias da cultura.

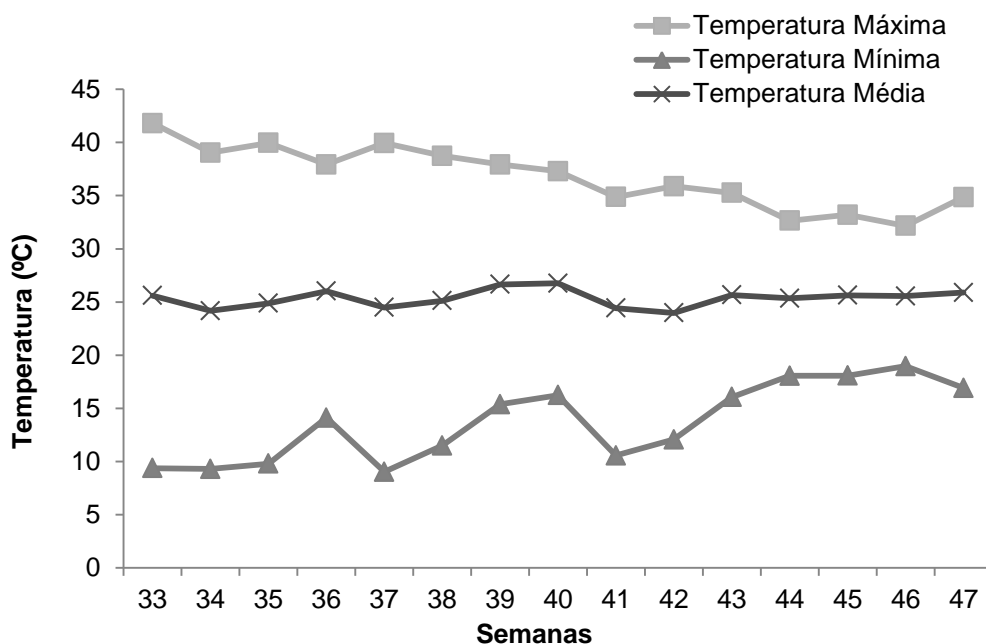


Figura 3 – Registros meteorológicos da temperatura (°C) máxima, mínima e média na estufa do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal. Fonte: a autora, 2015.

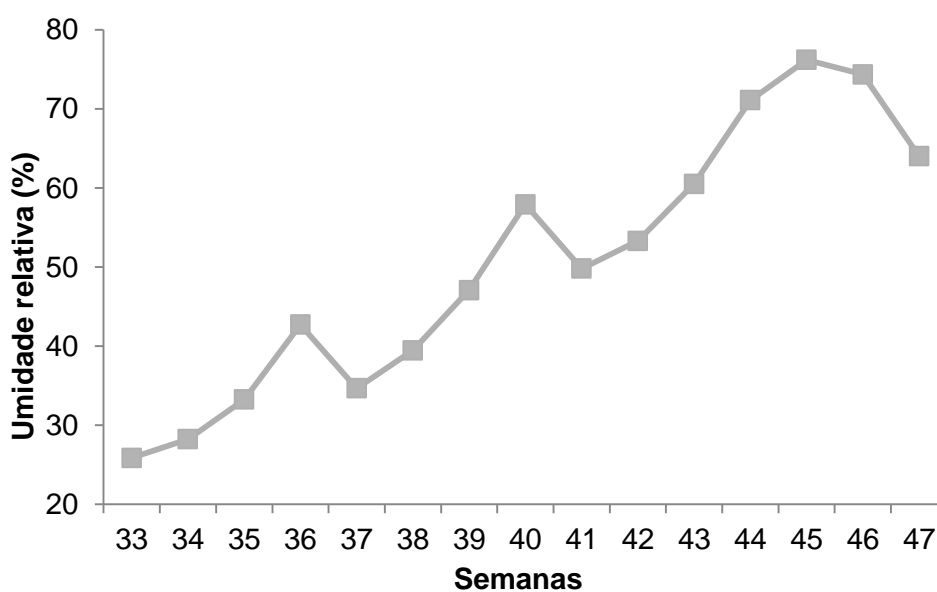


Figura 4 – Registros meteorológicos da umidade relativa (%) na estufa do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal. Fonte: a autora, 2015.

2.2.2 Delineamento e tratamentos

O experimento foi implantado em estufa do tipo Arco com pé direito de quatro metros e largura de sete metros, antecâmara de entrada, plástico de cobertura de polietileno 150 micras difusor e telas antiafídeo.

Os canteiros foram elevados e revestidos com lona branca, *mulching*, para minimizar o estresse causado por temperaturas elevadas no desenvolvimento e ajudar no controle de pragas (Anexo C).

O delineamento adotado foi em blocos casualizados, em arranjo simples, composto por cinco tratamentos (porta-enxertos), com oito repetições, com parcela útil de 14 plantas, totalizando 560 indivíduos para as oito repetições.

Os porta-enxertos⁴ utilizados para compor os tratamentos foram: T1 – Emperador RZ F1 (*Rijk Swaan*®); T2 – Muralha (*Takii*®); T3 – Enforce (*Nunhems*®); T4 – Enpower (*Nunhems*®); e o T5 – a cultivar SC-0163 (*Sakata*®) – *Sweet Grape* – sem porta-enxerto, sendo referida nos próximos capítulos como pé franco (testemunha). A bordadura composta foi feita pelo porta-enxerto T1 – Emperador RZ F1 no espaçamento de 0,30 x 2,33m (APÊNDICE B), totalizando uma área de 1260 m².

⁴ **Emperador RZ F1:** Resistência HR: **ToMV** (Mosaico do tomateiro *Tomato mosaic virus*): 0-2 / **Fol** (Murcha de fusário *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*): 0,1 / **Forl**: Podridão de raízes (*Fusarium oxysporum f.sp. radicle-lycopersici*); / **Pl** / **Va**: 0 / **Vd**: 0; Resistência IR: **Ma** (*Meloidogyne arenaria*) / **Mi** (*Meloidogyne incognita*) / **Mj** (*Meloidogyne javanica*). Fonte: Rijkzwaan, 2016.

Muralha: Resistência: **Rs** (Murcha bacteriana *Ralstonia solanacearum*) / **Nematoides** / **V** (Murcha do Verticílio *Verticillium spp.*) / **Fol** (Murcha de fusário *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*) / **ToMV** (Mosaico do tomateiro *Tomato mosaic virus*).

Enpower: VFFF3forNTmPITSWV. Resistência elevada a Fusarium 3. **Ma** (*Meloidogyne arenaria*) / **Va** (*Verticillium albo-atrum*) / **Ff** (*Fulvia fulva*) (ex *Cladosporium fulvum*) / **Mj** (*Meloidogyne javanica*) / **Fol** (*Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*) / **Mi** (*Meloidogyne incognita*) / **Vd** (*Verticillium dahliae*) / **TYLCV** (*tomato yellow leaf curl virus*) / **ToMV** (*tomato mosaic virus*). Fonte: Nunhems, 2015.

Sweet Grape: Resistência: **Cf** (*Cladosporium fulvum*) / **Fol I** (*Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*) / **ToMV** (Vírus do mosaico do tomateiro – Estirpe 1) / **Ss** (*Stemphylium solani*) / **Vd**;

2.2.3 Condução da cultura

Para a implantação e condução do experimento, realizou-se análise do solo (Tabela 2). Assim, os canteiros foram previamente preparados, com: adubação⁵ de plantio no dia 26/06/2014; subsolador; rotoencanterador e colocação de *mulching* branco. O transplântio foi realizado no dia 18/07/2014 nos oito canteiros.

Tabela 2 – Análise do solo do Experimento I (Julho/2014-Dezembro/2014) com os principais componentes realizado em laboratório especializado. Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

Prof. (cm)	P (mg/dm ³)	Ca (cmol _c /dm ³)	K (cmol _c /dm ³)	Mg (cmol _c /dm ³)	MO (g/Kg)	CTC (cmol _c /dm ³)
0-20	41,5	9	0,77	1,6	7,14	13,37
20-40	47,8	7,2	1,9	1,5	5,80	13

Legenda: Prof. = Profundidade em centímetros; P = Fósforo; Ca = Cálcio; K = Potássio; Mg = Magnésio; C = Cálcio; MO = Matéria Orgânica; e CTC = Capacidade de Troca de Cátions.

As adubações de cobertura foram realizadas, no dia 18/09/2014, 18/10/2014 e 20/11/2014, sendo utilizado Bokashi⁶ 03 e 07, Torta de Mamona e Gesso, nas quantidades, respectivas, de 24 Kg, 24 Kg, 24 Kg e 9,6 Kg, porém na última adubação utilizou-se também 24 Kg de Farinha de Sangue para uma estufa de 1240m².

O sistema de condução adotado para a cultura foi de uma planta por cova e duas hastes por planta. O tomate foi conduzido com fitilho, realizando-se o desbrote dos brotos laterais – rente à axila das folhas – e colheita. As plantas foram capadas no dia 25/10/2014, a última colheita foi realizada no dia 16/11/2014 e o experimento encerrado no dia 04/12/2014. Foram realizadas seis colheitas ao longo do experimento.

A irrigação foi realizada com base na evapotranspiração (ETP) diária, através dos dados da estação meteorológica correlacionados com a tensiometria.

⁵ Adubação de plantio: 312 Kg de Bokashi I e 26 Kg de termofosfato.

⁶ Bokashi 3, Bokashi 7 e Bokashi 1 estão com os ingredientes descritos no APÊNDICE A.

As táticas adotadas do manejo integrado de pragas, foram:

- 1) Controle comportamental, fazendo uso de feromônios sexuais (Anexo C);
- 2) Controle mecânico, utilizando armadilhas luminosas e armadilhas amarelas;
- 3) Controle físico, controlando a umidade relativa, irrigação em pulsos e tela antiafídeo; e
- 4) Controle biológico, principalmente através do *Trichogramma pretiosum* e *Bacillus thurgiensis*.

Neste experimento foram avaliadas as seguintes características, distribuídas em duas categorias:

- 1) Agronômicas: Altura (ALT) (cm), Produtividade (PROD) ($t.ha^{-1}$), Descarte (DSC) ($t.ha^{-1}$) e relação Produção/Descarte (PD/DS) (%), Número de cachos (NCAC), Número de folhas (NFOL), Diâmetro do ponteiro (DPON) (mm) e Tamanho da Sexta folha (TSF) (cm);
- 2) Físico-químicas: Firmeza (FIRM) (Newton), Teor de sólidos solúveis totais (SST), Acidez total titulável (ATT), Relação SST/ATT (*ratio*) e pH;

2.4 Análises Agronômicas

As avaliações de altura e tamanho da sexta folha foram realizadas com o uso de fita métrica graduada em centímetros. Para a medida da altura, considerou-se da base da planta até o ponteiro e para a medida do tamanho da sexta folha da ponta do pecíolo até o fim desta; para o diâmetro do ponteiro, utilizou-se paquímetro com precisão em milímetros; a contagem do número de folhas e número de cachos foi feita a campo.

Todas estas análises foram realizadas durante a colheita dos frutos aos 92 dias após o transplântio (DAT).

2.4.1 Colheita dos frutos

Quanto à colheita, no que se refere à produtividade por hectare, esta foi realizada ao longo do ciclo da cultura, sendo colhidos os frutos que estavam no ponto de maturação, de acordo com a escala de graduação (Anexo A). Cada tratamento foi acondicionado em caixas plásticas, com aproximadamente 10 kg, para em seguida serem encaminhados para o *Packing House* da propriedade.

Neste setor cada unidade experimental foi pesada em balança de até 30 kg com precisão de cinco gramas. A partir dos dados obtidos calculou-se a produtividade por hectare ($t.ha^{-1}$), considerando 12.260 plantas por hectare.

Os frutos, em ambos os experimentos, que se apresentaram rachados, defeituosos, manchados, danificados por doenças e / ou ataque de pragas (Anexo A), foram separados – durante o momento da colheita – e pesados, contabilizando os dados referentes ao descarte de cada uma das unidades experimentais.

2.5 Análises Físico-químicas

As análises dos frutos e das polpas foram realizadas no dia 17 de novembro de 2014, segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985), no Laboratório de Análise de Alimentos da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB).

Os frutos foram acondicionados em ambiente climatizado, em torno de 20°C, para então serem transportados em caixa de poliestireno em veículo refrigerado até o referido laboratório.

Para obter a polpa foram selecionados 300g de frutos, sendo que de cada planta da unidade experimental da última colheita selecionou esta mesma quantidade, fazendo-se uma amostra composta da unidade experimental. Em seguida, estes foram triturados em um liquidificador, por 30 segundos, sendo posteriormente passados em uma peneira, separando a polpa dos resíduos (Anexo C).

As avaliações de teor de sólidos solúveis totais teve auxílio de um refratômetro óptico, através de leitura direta.

Para a quantificação da acidez total titulável (ATT), utilizou-se o método de volumetria potenciométrica. Para isso, 10 ml de polpa foram adicionados em um Becker juntamente com 100 ml de água deionizada ficando sobre um agitador magnético enquanto realizava-se a titulação com a solução de hidróxido de sódio NaOH 0,1N, padronizada, sendo titulado até a faixa de pH 8,2-8,4.

A relação (*ratio*) dos sólidos solúveis totais (SST) pela acidez total titulável foi obtida pela razão dos resultados do SST e ATT.

O potencial hidrogeniônico – pH foi mensurado, através de leitura direta.

A firmeza dos frutos foi realizada em 10 frutos de cada amostra composta da unidade experimental, através de um penetrômetro analógico munido da ponteira de 8 mm Os resultados foram expressos em Newton (N) de força.

2.6 Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste de F, ao nível de 5% de probabilidade. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises de correlação linear (Pearson), entre todas as variáveis, foram baseadas na significância de seus coeficientes. A

classificação de intensidade da correlação para $p \leq 0,05$ foi: muito forte ($r \pm 0,91$ a $\pm 1,00$), forte ($r \pm 0,71$ a $\pm 0,9$), média ($r \pm 0,51$ a $\pm 0,70$) e fraca ($r \pm 0,31$ a $\pm 0,50$) (CARVALHO *et al.*, 2004). As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio dos *softwares* ASSISTAT (SILVA, 2002) e SISVAR (FERREIRA, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Altura da planta

Entre os tratamentos ocorreram diferenças de altura, em relação à testemunha, correspondendo a: 3,10%, 3,85%, 12,37% e 36,57%, respectivamente, aos tratamentos T2 – Muralha, T3 – Enforce, T4 – Enpower, e T1 – Emperador (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultado da análise de variância, através do teste tukey 5%, para a altura (em metros) do experimento I, no período de julho-dezembro/2014, Distrito Federal.

Média dos tratamentos		
T1 – Emperador	3,1462	a
T4 – Enpower	2,5887	b
T3 – Enforce	2,3925	c
T2 – Muralha	2,3752	c d
T5 – Pé franco (Testemunha)	2,3037	d
CV% 2,38		

Legenda: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Fonte: a autora, 2015.

A variável altura, normalmente, reflete o vigor da planta quando esta não sofreu estiolação. Assim, especula-se que o porta-enxerto Emperador foi o que apresentou a melhor interação com o enxerto e, conseqüentemente, teve um melhor desenvolvimento, o que influenciou no seu crescimento.

Aliado a isto, o espaçamento interfere no crescimento da planta, pois quanto maior for a densidade de plantas maior será o comprimento entre os internódios, pois a planta irá buscar a luz (MUELLER, 2009).

O espaçamento utilizado foi de 0,30 m, enquanto o usual é de 0,40 m a 0,50 m (EMBRAPA, 1993), o que justifica o crescimento diferenciado do tratamento Emperador, pois como possui maior vigor há maior emissão de folhas que, juntamente, com o espaçamento reduzido propicia um maior sombreamento entre as plantas, explicando assim as diferentes alturas encontradas.

A correlação linear simples da altura com as variáveis produtividade, descarte e número de folhas apresentaram uma correlação positiva fraca, enquanto as variáveis diâmetro do ponteiro e tamanho da sexta folha apresentaram uma correlação positiva média e o *ratio* apresentou uma correlação negativa fraca (Tabela 12).

A correlação desta variável com a produtividade, tamanho da sexta folha e diâmetro do ponteiro foram significativas a 1%. Enquanto que com a variável *ratio* foi significativa a 5%. Dessa forma, estas correlações corroboram com o fato de quanto maior for o vigor, maior será a altura, e, conseqüentemente, a produtividade, no caso deste estudo. Enquanto o tamanho do ponteiro e a medida da sexta folha indicaram a capacidade da planta em crescer.

3.2 Produtividade

Entre os tratamentos ocorreram diferenças de produção, em relação à testemunha, correspondendo a: 12,95%, 13,96%, 16,60% e 29,82%, respectivamente, aos tratamentos T3 – Enforce, T4 – Enpower, T2 – Muralha e T1 – Emperador (Tabela 4).

Tabela 4 – Resultado da análise de variância, através do teste *tukey* 5% para a produtividade ($t \cdot ha^{-1}$) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.

	Média dos tratamentos	
T1 – Emperador	66,5725	a
T2 – Muralha	59,7962	a b
T4 – Enpower	58,4400	a b

T3 – Enforce	57,9250	a b
T5 – Pé franco	51,2800	b
CV% 13,01		

Legenda: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.
Fonte: a autora, 2015.

Os resultados deste trabalho são semelhantes aos dados de outros trabalhos, uma vez que as plantas enxertadas também apresentaram produtividade superior ao pé franco. No trabalho de Cantu (2007), este associa a maior produtividade, em relação ao pé franco, em virtude dos porta-enxertos e da maior emissão de raízes do porta-enxerto que forneceu a melhor produtividade.

No trabalho de Lopes & Goto (2003), teve-se maiores ganhos de produtividade (70,27 t.ha⁻¹) com as plantas enxertadas, porém estes foram superiores ao presente trabalho e no trabalho de Sirtoli (2008) este também obteve maior produtividade com tomate enxertado em cultivo protegido, em relação à testemunha sem porta-enxerto, sendo 13,62 kg por parcela nas oito primeiras colheitas.

Entretanto, o presente estudo difere de outros trabalhos, os quais as plantas enxertadas não apresentaram produtividade superior às plantas não enxertadas. No trabalho de Loos *et al.* (2009), este não obteve diferenças significativas na produtividade em relação as plantas não enxertadas, que teve produtividade de 76,68 t.ha⁻¹, enquanto as plantas com porta-enxerto produziram 40,48 t.ha⁻¹.

Além disso, possivelmente, não ocorreu diferença entre os tratamentos com os diferentes porta-enxertos, por ter sido oferecido as condições propícias ao cultivo – temperatura, ferti-irrigação, insolação, umidade – aliado a forma de condução, no caso duas hastes, o que reforça o trabalho de Gomes (2013) e Goto *et al.* (2010).

A correlação linear simples da produtividade com o descarte apresentou uma correlação positiva fraca e significativa a 5% (Tabela 12). O que permite inferir que ao aumentar a produtividade pode ocorrer um aumento no descarte dos frutos, pois

os cuidados nutricionais e fisiológicos da planta deverão ser intensificados. Para as demais variáveis não ocorreram correlações.

3.3 Número de cachos e Firmeza

A diferenciação no número de cachos, em relação ao tratamento testemunha, teve diferença de 1,14%, 1,47%, 2,55%, 3,70%, respectivamente, aos tratamentos T1 – Emperador, T2 – Muralha, T4 – Enpower e T3 – Enforce (Tabela 5).

Tabela 5 – Resultado da análise de variância, através do teste *tukey* 5%, para o número de cachos (unidades) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.

Média dos tratamentos		
T3 – Enforce	19,08	a
T4 – Enpower	18,87	ab
T2 – Muralha	18,67	ab
T1 – Emperador	18,61	ab
T5 – Pé franco (Testemunha)	18,40	b
CV% 2,32		

Legenda: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Fonte: a autora, 2015.

A emissão de muitos cachos, normalmente, significa ambiente desfavorável para o desenvolvimento da planta. Dessa forma, há uma tentativa da espécie em perpetuar-se e, assim, existe maior emissão de cachos à frutificação.

Portanto, como discutido, anteriormente, o porta-enxerto que apresentou melhor adaptação foi o Emperador não tendo a maior emissão de cachos, o que não ocorreu com o tratamento Enforce, o que pode ser interpretado que as condições nutricionais e até as ambientais ao seu desenvolvimento não foram adequadas.

A variável número de cachos e firmeza apresentaram uma correlação média negativa significativa a 1% (Tabela 12). Isto corrobora com o fato de que quanto maior for o número de cachos, menor será a firmeza, pois mais frutos a planta produzirá. Logo, significa maior exigência nutricional para manter todos os frutos o que pode interferir na variável firmeza.

A análise de variância não apresentou diferença significativa para os diferentes porta-enxertos na variável firmeza (Anexo B), entretanto a média geral para a Firmeza (N) dos frutos ficou em 3,7N.

Os frutos mais firmes permitem uma colheita mais tardia e / ou mais próxima do ponto de consumo, sem ocasionar prejuízos na qualidade, o que se torna uma qualidade importante para o tomate que será destinado para o consumo *in natura*, como para o industrial (ZEIST, 2015).

Dessa forma, os frutos se mostraram com firmeza adequada para o consumo *in natura*, além de frescor e maturidade. A correlação desta variável foi negativa e fraca para a acidez total titulável significativa a 5%.

3.4 Número de folhas

A variação do número de folhas, em relação à testemunha, foi de 6,33%, 7,66%, 7,72% e 8,06%, correspondendo, respectivamente, aos tratamentos T2 – Muralha, T4 – Enpower, T3 – Enforce e T1 – Emperador. Verifica-se uma pequena variação entre os tratamentos, o que indica que os porta-enxertos se comportaram de maneira praticamente homogênea, nesta variável (Tabela 6). A correlação desta variável com a altura, tamanho da sexta folha e diâmetro do ponteiro apresentou uma correlação positiva fraca significativa a 5% (Tabela 12).

Tabela 6 – Resultado da análise de variância, através do teste *tukey* 5%, para o número de folhas (unidades) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.

Média dos tratamentos		
T1 – Emperador	63,1250	a
T3 – Enforce	62,9250	b
T4 – Enpower	62,8875	b
T2 – Muralha	62,1125	b
T5 – Pé franco (Testemunha)	58,4125	b
CV% 3,57		

Legenda: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Fonte: a autora, 2015.

De acordo com Poerschke *et al.* (1995), quando se realiza a poda apical as plantas apresentam menor número de folhas e, conseqüentemente, menor área foliar, pois a planta cessa o seu crescimento.

Como o ocorrido em outras variáveis acredita-se que o porta-enxerto Emperador apresentou a melhor interação, apresentando melhor vigor e emissão no número de folhas.

Assim, o aumento da área foliar, reflexo da maior incidência de folhas, propicia a capacidade da planta em aproveitar a energia solar, que visa à realização da fotossíntese, podendo ser utilizada para avaliar a produtividade (Gonzalez-Sanpedro, 2008).

Dessa forma, pode-se concluir que o tratamento que apresentou a maior produtividade foi também o que apresentou o maior número de folhas, corroborando com o trabalho de Reis (2013).

3.5 Descarte e Relação produção/descarte

A análise de variância não apresentou diferença significativa para os diferentes porta-enxertos na variável descarte (Anexo B).

A média geral dos tratamentos, para o descarte, foi de 7,57 t.ha⁻¹ e corrobora com o trabalho de Loos *et al.* (2009), sendo que o descarte variou de 5,69 a 19,72 t.ha⁻¹ para as plantas enxertadas. Enquanto a variável relação produção/descarte foi de 13%, similar ao trabalho de Fernandes *et al.* (2007), no qual o índice foi de 11%.

A correlação linear simples desta variável com a variável produtividade foi significativa a 5%, enquanto a correlação com a variável produção/descarte foi significativa a 1% (Tabela 12).

Portanto, estas correlações mostraram que conforme se aumenta a produtividade pode ocorrer o aumento, também, dos índices de descarte e da relação produção/descarte.

3.6 Diâmetro do ponteiro

A variável em análise, em relação ao menor tratamento, apresentou diferença estatística. Os valores de 2,36%, 10,32%, 21,29%, 23,65%, referem-se, respectivamente, aos tratamentos T5 – Pé franco, T4 – Enpower, T3 – Enforce e T1 – Emperador.

Tabela 7 – Resultado da análise de variância, através do teste *tukey* 5%, para o diâmetro do ponteiro (milímetro) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.

Média dos tratamentos		
T1 – Emperador	7,1875	a
T3 – Enforce	7,0500	a
T4 – Enpower	6,4125	b
T5 – Pé franco (Testemunha)	5,9500	c
T2 – Muralha	5,8125	c
CV% 4,25		

Legenda: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Fonte: a autora, 2015.

O diâmetro do ponteiro é a parte mais jovem da planta, conseqüentemente, ele reflete se as condições nutricionais e climáticas estão adequadas para que a planta expresse o seu máximo potencial produtivo. Ou seja, quanto maior for o diâmetro do ponteiro maior poderá ser a capacidade produtiva da planta.

No presente trabalho isto aconteceu, o tratamento que apresentou o maior diâmetro do ponteiro foi o que apresentou a melhor capacidade produtiva.

Esta variável apresentou uma correlação positiva fraca para as variáveis tamanho da sexta folha e número de folhas, sendo significativa, respectivamente, a 1% e 5%. Entretanto, para a variável altura, esta correlação foi média positiva e significativa a 1%.

Logo, como as variáveis altura e produtividade foram significativas a 1%, subtende-se que a variável diâmetro do ponteiro possa ter relação com a capacidade produtiva da planta, pois indica a capacidade de crescimento e emissão de folhas. Para as demais variáveis não se verificou correlações (Tabela 12).

Os trabalhos existentes na área não utilizam esta medida no desenvolvimento da cultura, sendo escassas as informações a respeito desta variável. Entretanto, como colocado, anteriormente, esta medida foi realizada para verificar a sua correlação com a capacidade de crescimento e produtividade, o que se verificou no presente trabalho.

3.7 Tamanho da sexta folha

O crescimento da sexta folha, em relação à testemunha, teve diferença de 2,52%, 6,03%, 13,16% e 19,04%, respectivamente, aos tratamentos T2 – Muralha, T3 – Enforce, T4 – Enpower, e T1 – Emperador (Tabela 8).

Tabela 8 – Resultado da análise de variância, através do teste *tukey* 5% para o tamanho da sexta folha (em cm) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.

Média dos tratamentos		
T1 – Emperador	43,6165	a
T4 – Enpower	41,4625	a b
T3 – Enforce	38,8500	b c
T2 – Muralha	37,5625	b c
T5 – Pé franco (Testemunha)	36,6375	c
CV% 7,24		

Legenda: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Fonte: a autora, 2015.

Na propriedade, na qual se realizou o experimento, a medida da sexta folha foi feita semanalmente, pois os produtores acreditam que o comprimento da sexta folha do tomateiro possa ter relação com a produtividade final da planta.

Dessa forma, estuda-se que o tamanho da sexta folha possa avaliar o desenvolvimento e vigor da planta. Assim, caso o tamanho da folha diminua, ao

longo das medidas, isto pode significar queda no vigor e, conseqüentemente, menor altura e produtividade. No caso da análise realizada, o tratamento, neste trabalho, que apresentou o maior comprimento do tamanho da sexta folha coincide, também, com o tratamento que teve a maior altura e produtividade, corroborando com as correlações apresentadas.

Para esta variável se verificou uma correlação positiva fraca para as variáveis diâmetro do ponteiro e número de folhas, significativas, respectivamente, a 1% e 5%. Enquanto, que para a variável altura esta correlação foi positiva média e significativa a 1% (Tabela 12).

3.8 ATT, STT, pH, *ratio*

A variação da acidez total titulável, em relação à testemunha, para o tratamento que apresentou diferença estatística foi de 12,44%, correspondendo ao tratamento T2 – Muralha (Tabela 9). Verifica-se uma pequena variação entre os tratamentos, o que pode indicar que os porta-enxertos – nesta variável – se comportaram de maneira praticamente homogênea.

Esta variável apresentou uma correlação negativa fraca para a variável *ratio*, pH e firmeza, significativa, respectivamente, a 1%, para as duas primeiras variáveis e 5% para a última (Tabela 12).

Tabela 9 – Resultado da análise de variância, através do teste *tukey* 5%, para a acidez total titulável (%) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.

Média dos tratamentos		
T2 – Muralha	0,32750	a
T1 – Emperador	0,32375	ab
T3 – Enforce	0,30500	ab
T4 – Enpower	0,30125	ab
T5 – Pé franco (Testemunha)	0,29125	b
CV% 7,69		

Legenda: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.
Fonte: a autora, 2015.

A acidez total titulável quantifica os ácidos orgânicos e indica a adstringência do fruto que, juntamente, com o pH influencia o sabor (EMBRAPA, 2003). Para Matteddi (2011) frutos com acidez acima de 0,32% são considerados de excelente qualidade, o que apoia o trabalho de LOOS *et al.* (2009), no qual os valores variaram de 0,31-0,44%.

A análise de variância não apresentou diferença para os diferentes porta-enxertos para a variável sólidos solúveis totais (Tabela 10).

Tabela 10 – Resultado da análise de variância, através do teste tukey 5%, para os sólidos solúveis totais (°Brix) do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.

Média dos tratamentos		
T2 – Muralha	6,03125	a
T3 – Enforce	6,00000	a
T5 – Sweet Grape	5,84375	a
T4 – Enpower	5,68750	a
T1 – Emperador	5,53125	a
CV% 11,14		

Legenda: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Fonte: a autora, 2015.

Sabe-se que a temperatura é um fator que interfere na quantidade final de açúcares presente no fruto (SOUZA *et al.*, 2010). Em um estudo realizado por Holcman (2009), verificou que para os valores extremos de temperatura, máxima e mínima, ocorreu uma correlação positiva em relação ao °Brix.

Dessa forma, subtende-se que temperaturas amenas durante a noite e dias quentes, dentro das necessidades da cultura, que atendam, principalmente, a radiação solar e insolação necessária, favorecem a produção de açúcares nos frutos (CLEMENTE, 2015). Assim, ao verificar as temperaturas que ocorreram ao longo das semanas do experimento (Figura 1), corrobora-se com o exposto pelo autor, no caso temperaturas mais elevadas durante o dia e amenas durante a noite.

Acredita-se que a radiação solar tenha ocorrido de maneira homogênea pela superfície da mesma. No caso, as barreiras externas da estufa não proporcionaram

sombreamento desuniforme, que pudesse interferir nesta variável de forma significativa.

A média geral dos frutos para sólidos solúveis totais ficou em 5,82 °Brix, valores muito próximos aos trabalhos realizados por Vieira (2014) (6,95 °Brix) e Pinho (2011) (6,0 °Brix), sendo considerado um valor adequado para o cultivo.

A correlação desta variável se mostrou positiva e forte para a variável *ratio*, sendo significativa a 1% (Tabela 12). O que colabora para a produção de frutos de excelente qualidade, conforme o presente trabalho.

A análise de variância não apresentou diferença significativa para os diferentes porta-enxertos (Tabela 11). Esta variável apresentou uma correlação negativa fraca para as variáveis acidez total titulável e altura, significativa, respectivamente, a 5% e 1%. Enquanto, que para a variável sólidos solúveis totais a correlação foi positiva forte e significativa a 1% (Tabela 12).

Tabela 11 – Resultado da análise de variância, através do teste Tukey 5%, para *ratio* do experimento I, no período de julho-dezembro de 2014, Distrito Federal.

Média dos tratamentos		
T5 – Sweet Grape	20,19375	a
T3 – Enforce	19,66750	a
T4 – Enpower	19,00750	a
T2 – Muralha	18,41875	a
T1 – Emperador	17,19875	a
CV% 18,89		

Legenda: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Fonte: a autora, 2015.

Quando o fruto apresenta elevado teor de ácidos e baixo teor de açúcares o seu sabor tende a ser ácido e quando este apresenta elevado teor de açúcares e baixo teor de ácidos o seu sabor será suave. Entretanto, quando ambos os teores, açúcares e ácidos, forem altos o sabor, torna-se insípido (JONES JÚNIOR, 1999).

A média geral dos tratamentos ficou em 18,89, demonstrando a excelente relação entre acidez e açúcares (MENCARELLI & SALVEIT JUNIOR, 1988). Assim, os frutos apresentaram um bom índice de maturação, por estarem acima de 10, de

acordo com a escala de Kader (1978), e corroborar com outros trabalhos (GOMES, 2013; VIEIRA, 2014).

Dessa forma, apesar da enxertia ter interferido na acidez total titulável, porém de forma praticamente homogênea, a influencia do porta-enxerto nos sólidos solúveis totais e *ratio* não pode ser afirmada, nem positivamente como negativamente, apesar do excelente grau de maturação.

Tabela 12 – Matriz de Correlação linear (Pearson) entre as variáveis do tomate tipo cereja em cultivo orgânico, sob casa de vegetação.

	ALT	PROD	DSC	PD/DS	TSF	DPON	SST	ATT	ratio	NFOL	NCAC	FIRM	pH
ALT	1	0,441817**	0,245632	0,107264	0,633949**	0,573081**	-0,210759	0,255449	-0,341781*	0,343834*	-0,039351	-0,010849	-0,0303535
PROD		1	0,363825*	-0,03607	0,264559	0,224431	-0,168383	0,042433	-0,205472	0,188247	0,183791	-0,056737	0,0022817
DSC			1	0,909596**	0,19323	0,057121	-0,905254	0,238191	-0,263379	0,291624	0,274989	-0,223067	-0,0936504
PD/DS				1	0,124151	0,01342	0,003396	0,239626	-0,170277	0,258817	0,206533	-0,204878	-0,0735247
TSF					1	0,428273**	-0,206581	0,192776	-0,289736	0,317076*	0,260327	-0,010696	-0,0014931
DPON						1	-0,078518	0,07633	-0,120883	0,334069*	0,26554	-0,020487	-0,0018872
SST							1	0,209321	0,743048**	0,049837	0,232862	-0,1565	0,2031308
ATT								1	-0,485144**	0,205284	0,226759	-0,317975*	-0,4306965**
ratio									1	-0,138562	0,04016	0,071946	0,4848217
NFOL										1	0,130518	-0,099347	-0,0624013
NCAC											1	-0,523618**	-0,0947598
FIRM												1	0,2869305
pH													1

Legenda 1: PROD: Produtividade estimada (t.ha-1); DSC: Descarte estimado (t.ha-1); PD/DS: Produção/Descarte (%); SST: Sólidos solúveis totais (expresso em °Brix); ratio: Relação SST/ATT; FIRM: Firmeza (Newton); DPON: Diâmetro do ponteiro (em mm); TSF: Tamanho da Sexta Folha (em cm); ALT: Altura (em metros); NFOL: Número de folhas (em unidades); NCAC: Número de cachos (em unidades); ATT: Acidez total titulável (expresso em % de ácido cítrico). (*) Valores significativos a 5% de probabilidade; (**) Valores significativos a 1% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Quanto às características agronômicas, os porta-enxertos proporcionaram desempenho semelhante para as variáveis: produtividade, número de cachos e número de folhas. Entretanto, o tratamento destaque para produtividade e número de folhas foi o Emperador, enquanto que para o número de cachos foi o Enforce em relação ao tratamento que se utilizou o pé franco.

O tamanho da sexta folha, diâmetro do ponteiro e altura, apresentaram diferenças entre os tratamentos. Porém, o tratamento Emperador foi o que apresentou o maior crescimento, para todas as variáveis, logo a maior produtividade.

Em termos de produtividade, os porta enxertos apresentaram desempenho semelhante entre si, sendo que apenas o Emperador foi mais produtivo que a testemunha pé franco.

Os porta-enxertos apresentaram semelhança na acidez total titulável (ATT), mesmo havendo um quantitativo maior de ATT quando se utilizou o porta-enxerto Muralha em relação ao testemunha pé franco.

Os diferentes porta-enxertos proporcionaram resultados semelhantes nas características sólidos solúveis totais, *ratio*, pH, firmeza, descarte e relação produção/descarte, as quais não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos.

E, por fim, a técnica da enxertia resultou em incremento de produtividade, em relação ao uso do tomate pé franco, o que a torna uma tecnologia importante para melhorar o desempenho da cultura no cultivo orgânico, pois além da melhor sanidade esta se mostrou interessante para proporcionar aumento de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANTU, R. R. **Desempenho de porta-enxertos de tomateiro em resistência a nematoides, murcha-de-fusário e produção da planta enxertada.** 2007. 73 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu/SP, 2013. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/93581/cantu_rr_me_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 14/11/2015.

CARVALHO, F. I. F. *et al.* **Estimativas e implicações da correlação no melhoramento vegetal.** Pelotas: Ed. Universitária da UFPel, 142 p. 2004.

CLEMENTE, F. M. V. T. **Árvore do conhecimento – Tomate.** Agência Embrapa de Informação Tecnológica (AGEITEC) – EMBRAPA, 2015. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tomate/arvore/CONT000fa2qor2u02wx5eo01xezlsxf1o9b2.html>> Acesso em: 18/01/2015.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **A cultura do tomateiro (para mesa).** Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 95p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/23406/1/00013220.pdf>> Acesso em: 28/01/2016.

FERREIRA, D.F. SisVar®: Sistema **de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0.** Lavras: DEX/UFLA, 2000. (Software estatístico).

FERNANDES, C.; CORÁ, J. E.; BRAZ, L.T. Classificação de tomate-cereja em função do tamanho e peso de frutos. **Hortic. bras.** [online]. v. 25, n. 2, pp. 275-278, abr-jun 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n2/28.pdf>> Acesso em: 28/01/2016.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008. 656 p. : il. ISBN 978-85-386-0038-1

GOMES, R. F. **Enxertia, atividade enzimática e orientação do tomateiro com quatro hastes**. 2013. 67 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias, Jaboticabal/SP, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96865/000739010.pdf?sequence=1>> Acesso em: 28/01/2016.

GONZALEZ-SANPEDRO, M. C.; *et al.* Seasonal variations of leaf area index of agricultural fields retrieved from Landsat data. *Remote Sensing of Environment*, v.112, p.810-824, 2008.

HOLCMAN, E. **Microclima e produção de tomate tipo cereja em ambientes protegidos com diferentes coberturas plásticas**. 2009. 127p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba/SP, 2009. Disponível em:

<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11131/tde-23022010-090832/en.php>>

Acesso em: 11/11/2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Normas de apresentação tabular**. Centro de Documentação e Disseminação de Informações. 3ª ed. Rio de Janeiro. 1993. 62 p. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23907.pdf>> Acesso em: 14/03/2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz : I **métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3 ed. São Paulo: IMESP, p. 533, 1985.

JONES JÚNIOR, J.B. **Tomato Plant Culture: in the field, greenhouse and home garden**. New York, CRC Press, 1999. 99p.

LOOS, R. A.; CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H. Enxertia, produção e qualidade de tomateiros cultivados e ambiente protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n.1, p. 232-235, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n1/a37v39n1.pdf>> Acesso em: 14/11/2015.

LOPES, M.C.; GOTO, R. Produção de híbrido Momotaro de tomateiro, em função da enxertia e do estágio das mudas no plantio. **Hortic. Bras.**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 553-557, 2003. In: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v21n3/17600.pdf>> Acesso em: 14/11/2015.

MARTINS, G.; VASCONCELLOS, E. F. C.; LUCCHESI, A. A. Correlações entre parâmetros da análise de crescimento de cultivares de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)*. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**. v. 42, nº 2, 1985. In: <<http://www.revistas.usp.br/aesalq/article/view/5011/6541>> Acesso em: 11/11/2015.

MATTEDI, A. P.; *et al.* Qualidade dos frutos de genótipos de tomateiro do banco de germoplasma de hortaliças da Universidade Federal de Viçosa. **Rev. Ceres (Impr.)** [online]. v. 58, n.4, p. 525-530, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2011000400018>> Acesso em: 15/12/2015.

MENCARELLI, F. & SALVEIT, J. ME. Ripening of mature-green tomato fruit slices. **Journal of American Society Horticultural Science**. p. 113:742-745. 1988. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US8842650>> Acesso em: 15/12/2015.

MUELLER, S.; WAMSER, A. F. Combinação da altura de desponte e do espaçamento entre plantas de tomate. **Hortic. Bras.** v. 27, n. 1, jan-mar. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v27n1/13.pdf>> Acesso em: 29/01/2016.

NUNHEMS, BV. **Porta enxerto para tomate – Enpower**. Bayer CropScience. 2015. Disponível em: <[http://nunhems.com.br/www/NunhemsInternet.nsf/CropData/BR_PT_TOF/\\$file/BR_TOF_porta-enxertos.pdf](http://nunhems.com.br/www/NunhemsInternet.nsf/CropData/BR_PT_TOF/$file/BR_TOF_porta-enxertos.pdf)> Acesso em: 21/03/2016.

PINHO, L.; *et al.* Nutritional properties of cherry tomatoes harvested at different times and grown in an organic cropping. **Hortic. Bras.** v. 29, n. 2, p. 205-211, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000200012>> Acesso em: 28/01/2016.

POERSCHKE, P. R. C.; *et al.* Efeito de sistemas de poda sobre o rendimento do tomateiro cultivado em estufa de polietileno. **Ciênc. Rural [online]**. v. 25, n. 3, pp. 379-384, 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84781995000300008> Acesso em: 28/01/2016.

PORTO, J. S. **Fontes e doses de nitrogênio na produção e qualidade de tomate híbrido 'Silvety'**. 2013. 98f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista/BA, 2013. Disponível em: <<http://www.uesb.br/mestradoagronomia/banco-de-dissertacoes/2013/john-silva-porto.pdf>> Acesso em: 16/02/2016.

REIS, Ligia S.; *et al.* Índice da área foliar e produtividade do tomate sob condições de ambiente protegido. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.17, n.4, p.386–391, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v17n4/a05v17n4.pdf>> Acesso em: 28/01/2016.

RIJKZWAAN, Sharing a healthy future. **Emperador RZ F1**. Site *Rijkzwaan*. 2016. Disponível em: <http://www.rijkszwaan.pt/wps/wcm/connect/RZ+PT/Rijk+Zwaan/Products_and_Servic>

es/Products/Crops/Rootstock?pcpage=3&frm=1&varname=EMPERADOR%20RZ%20F1%20%2861-

065%29&his=c293LHVuZGVmaW5lZCwwO2hhcnYsdW5kZWZpbmVklDA7cGxhbnQsdW5kZWZpbmVklDA7cmFkaW9zY2hlZCxoYXJ2LDA7> Acesso em: 20/01/2016.

ROCHA, M. C.; et. al. **Novas cores e formas de tomate cereja** – elas são apreciadas pelo consumidor? In: SENSIBER – VI SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO EM ANÁLISE SENSORIAL. Centro Universitário do Senac. São Paulo. 2010.

Disponível em: <
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/875976/1/2010146.pdf>>

Acesso em: 21/03/2016.

SILVA, F. de A. S. e. & Azevedo, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002.

SILVA, J. B. C., *et al.*; Cultivo de Tomate para Industrialização. **Embrapa Hortaliças**. Sistemas de Produção 1. Jan/2003. Disponível em: <
<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial/composicao.htm#tabela1>> Acesso em: 12/10/2014.

SILVA, J. B. C., *et al.*; **Cultivo de Tomate para Industrialização**. Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção. 1ª e 2ª Edição. Dez/2006. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial/composicao.htm#tabela1>> Acesso em: 12/10/2014.

SIRTOLI, L. F., *et al.* Avaliação de diferentes porta-enxertos de tomateiro cultivados em ambiente protegido. **Biodiversidade**. v. 7, n. 1, 2008. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/index.php/biodiversidade/article/viewFile/44/37>> Acesso em: 14/11/2015.

SOUZA, J. F.; MEDEIROS, M. J. M.; CARNEIRO, L. C. Caracterização de tomates (*Lycopersicon esculentum*), cultivar “cerejas” produzidos e comercializados nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. In: V CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO. 5 ed. 2010. Maceió. **Anais eletrônicos...** Maceió: IFAL, 2010. Disponível em: < <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/anais/>> Acesso em: 14/11/2015.

SOUZA, A. A., *et al.* **Revista Agro@ambiente** On-line, v. 5, n. 2, p. 113-118, maio-agosto, 2011. Disponível em: <<http://revista.ufrb.br/index.php/agroambiente/article/viewFile/534/580>> Acesso em: 15/01/2016.

TAKAHASHI, K. **Produção e qualidade de mini tomate em sistema orgânico, dois tipos de condução de hastes e poda apical**. 2014. 42f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu/SP, 2014. Disponível em:

<<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/108727/000766055.pdf?sequenc e=1&isAllowed=y>> Acesso em: 14/11/2015.

TEIXEIRA, J. M. S. **Avaliação do sistema de condução de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) enxertado em cultura protegida na produtividade e qualidade dos frutos.** 2013. 61f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Politécnico de Viana de Castelo, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ipvc.pt/bitstream/123456789/1250/1/Joana_Teixeira_11759.pdf> Acesso em: 14/11/2015.

VIEIRA, D. A. P.; *et al.* Qualidade física e química de mini-tomate Sweet Grape produzidos em cultivo orgânico e convencional. **Revista Verde** (GVAA) v. 9, n. 3, p. 100-108, 2014. Disponível em: <<http://oaji.net/articles/2015/2238-1445638770.pdf>> Acesso em: 11/11/2015.

ZEIST, A. R. **Características agronômicas e fisiológicas de tomateiro em função de porta-enxertos e métodos de enxertia.** 2015. 88 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Paraná, 2015. Disponível em: <http://www.unicentroagronomia.com/imagens/noticias/andre_zeist_2015_dissertacao.pdf> Acesso em: 28/01/2016.

CAPÍTULO 2 – RESPOSTA À ADUBAÇÃO NITROGENADA DO TOMATE CEREJA ENXERTADO EM CULTIVO PROTEGIDO NO SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO

RESUMO

O uso da cama de frango se mostra como uma alternativa à agricultura orgânica, pois viabiliza o uso de resíduo e se torna uma opção à produção de alimentos. Associado a isto, estudos mostram que a técnica da enxertia proporciona aumento de produção. Assim, foi desenvolvido um trabalho com o objetivo de avaliar o efeito de doses de nitrogênio, através da cama de frango, na composição físico-química dos frutos de tomate enxertado, tipo cereja, e nas características agrônômicas da cultura sob manejo orgânico e em cultivo protegido. O trabalho foi realizado em uma propriedade no Distrito Federal, com tomate tipo cereja enxertado com o porta-enxerto Emperador, de Dezembro/2014-Abril/2015 em um delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, cinco tratamentos (quatro doses de cama de frango 60 Kg de N.ha⁻¹, 120 Kg de N.ha⁻¹, 180 Kg de N.ha⁻¹, 240 Kg de N.ha⁻¹ e 0 Kg de N.ha⁻¹ – testemunha), com 18 plantas por parcela. Foram analisadas as seguintes variáveis: altura, produtividade (t.ha⁻¹), número de cachos, número de folhas, firmeza, descarte (t.ha⁻¹), acidez total titulável, sólidos solúveis totais, *ratio* e pH. Os dados submetidos à regressão polinomial. Também foram feitas correlações lineares de Pearson. As variáveis sólidos solúveis totais, *ratio*, firmeza, pH, número de folhas e descarte não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos não ocorrendo interferência na qualidade final dos frutos. Enquanto a altura, produtividade, acidez total titulável e número de cachos apresentaram diferenças significativas. Com o experimento, conclui-se que a dose de 154,16Kg de N.ha⁻¹ proporcionou maior incremento na produtividade, enquanto a dose de 143,68 Kg de N.ha⁻¹ proporcionou a maior altura e a dose de 130,85 Kg de N.ha⁻¹ proporcionou a maior acidez nos frutos.

Palavras-chave: tomate cereja; porta-enxerto; orgânico; cama de frango; nitrogênio

Abstract

The use of poultry litter arised as an alternative to the organic agriculture, pois enables the use of waste and is an alternative to production of food. In addition to, studies show that the poultry litter provides also increase productivity. Thus, an experiment was developed and aimed to assess the effect of doses of nitrogen through a composted chicken litter, in the physical and chemical composition of tomato fruits, cherry type, with the cherry tomatoes type grafted with the rootstock Emperador and the agronomic characteristics of the culture under an organic cultivation in a greenhouse. The experiment was conducted in Federal District with the cherry tomatoes type grafted with the rootstock Emperador from December 2014 to April 2015 in a randomized block design (RBD) with four blocks, five treatments (four doses of chicken manure 60 kg N.ha⁻¹, 120 kg N.ha⁻¹, 180 kg N.ha⁻¹, 240 kg N.ha⁻¹, and 0 kg N.ha⁻¹ – control treatment), with 18 plants per plot. The following variables were analyzed: height, productivity (t.ha⁻¹) number of bunches, number of

leaves, firmness, disposal (t.ha-1), total titratable acidity, total soluble solids, ratio and pH. The data were submitted to polynomial regression. Also, Pearson linear correlations were made. The total soluble solids, ratio, firmness, pH, number of leaves and disposal showed no significant difference between treatments, and no occurring interference in the final quality of the fruit. While height, productivity, total titratable acidity and number of bunches showed significant differences. Based on the experiment, it is concluded that the dose of 154.16 Kg of N.ha-1 provided the greatest growth in productivity, whereas a dose of 143.68 kg of N.ha-1 provided the greatest height, and the dose of 130.85 kg N.ha-1 resulted in the highest acidity of the fruits.

Key-words: *cherry tomato; rootstock; organic; chicken litter; nitrogen.*

1 INTRODUÇÃO

A adubação e a nutrição são fatores importantes no desenvolvimento de uma cultura. Em virtude disso, estudos que visem estabelecer uma relação de incremento de produtividade relacionado à sustentabilidade, tornam-se importantes, principalmente, na agricultura orgânica.

Dentre os fatores importantes na nutrição da planta está a matéria orgânica. De acordo com Gleissman (2008) a matéria orgânica do solo é formada de componentes distintos e heterogêneos, sendo o seu material “vivo” algo que inclui raízes, micro-organismos e pedofauna; e o material “não-vivo”, em maior proporção, uma camada decomposta da superfície, raízes mortas, metabólitos microbianos e substâncias húmicas.

Na agricultura orgânica, a cama de frango é uma das fontes de matéria orgânica importantes para a nutrição das culturas. A cama de frango compostada é um excelente insumo que pode melhorar a produtividade, por fornecer nutrientes à planta, e diminuir os custos de produção, pois promove e protege o ecossistema do solo o que diminui a necessidade de uso de outros insumos (BRATTI, 2013).

O grande volume de cama de frango produzido – atrelado aos centros de produção – pode acarretar sérios impactos ao meio ambiente, pois a destinação final pode não ser a adequada, uma vez que se observa o uso da cama de frango *in natura* com a finalidade de adubação, fertilizante orgânico (PAULA JUNIOR, 2014).

Assim, antes do uso, recomenda-se a compostagem do material. Para isso, alguns pontos devem ser observados como: umidade, temperatura, aeração, granulometria, relação carbono/nitrogênio, pH, patógenos e metais pesados para que não ocorra uma contaminação do solo e do ecossistema para o qual foi destinado.

Dessa forma, o uso da cama de frango compostada se mostra como uma alternativa sustentável e viável para a agricultura orgânica, pois viabiliza o uso do resíduo da avicultura, o que evita a contaminação do ambiente com agentes patogênicos e, além disso, é uma alternativa importante para a produção de alimentos.

O presente trabalho avaliou doses de cama de frango compostada no crescimento, produção e qualidade do tomate cereja enxertado em sistema orgânico de produção em cultivo protegido.

OBJETIVOS

Geral

- I. Avaliar o efeito dos níveis de cama de frango na cultura do tomate cereja enxertado em sistema orgânico, sob cultivo protegido.

Específicos

- I. Avaliar a influência das doses de cama de frango compostada nas características agronômicas do tomateiro, tipo cereja enxertado, em sistema orgânico, sob cultivo protegido;
- II. Avaliar a influência das doses de cama de frango compostada na composição físico-química dos frutos de tomate, tipo cereja enxertado, em cultivo orgânico sob estufa.

2 METODOLOGIA

2.1 Características edafoclimáticas do local do experimento

O local do experimento está situado no Plano de Assentamento do Distrito Federal – PAD-DF a 70 km de Brasília, em Paranoá, a 902 metros acima do nível do mar, sendo o bioma característico da região o Cerrado, clima subtropical de altitude (Cwb) e o solo o Latossolo.

2.1 Registros meteorológicos

A propriedade possui estação meteorológica própria, tendo o acompanhamento diário de temperatura (Figura 05) e pluviosidade (Figura 06) do período do Experimento II (Dezembro/2014-Abril/2015) na região.

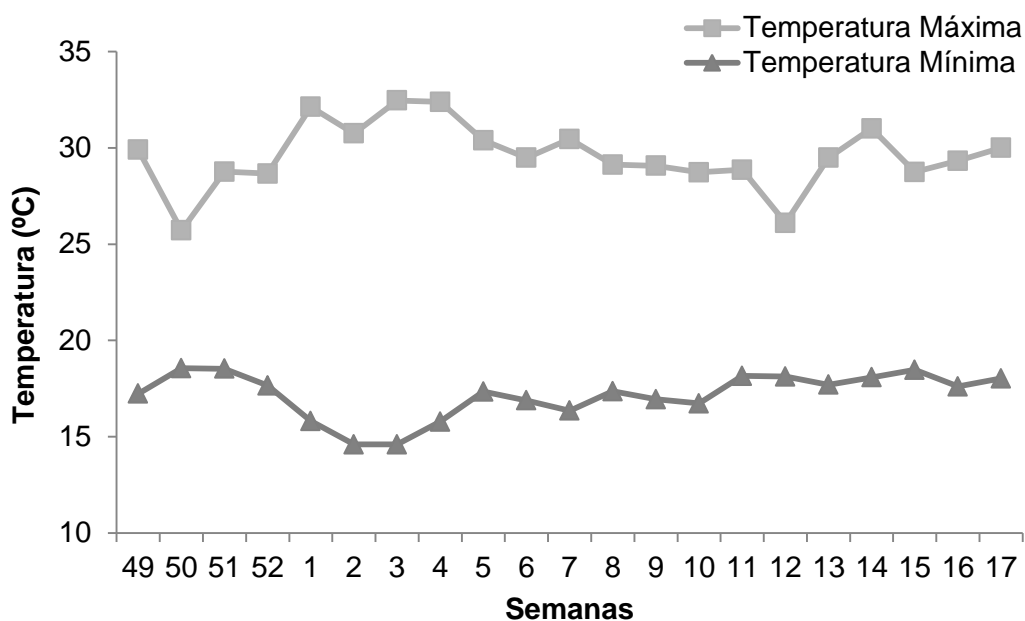


Figura 5 – Registros de temperatura máxima e mínima referente ao experimento II, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, da estação meteorológica da propriedade, Distrito Federal. Fonte: a autora, 2015.

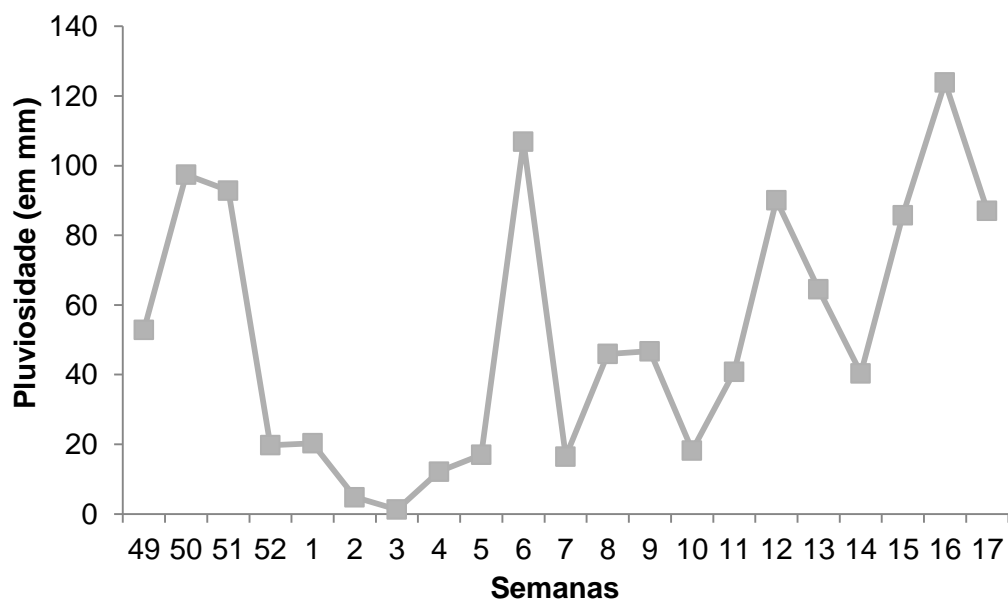


Figura 6 – Registros da pluviosidade (em mm) referente ao experimento II, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, da estação meteorológica da propriedade, Distrito Federal. Fonte: a autora, 2015.

Os dados de temperatura (Figura 7) e umidade (Figura 8) também foram mensurados dentro da estufa, através de um aparelho eletrônico para registro da máxima e mínima e cálculo dos graus dias.

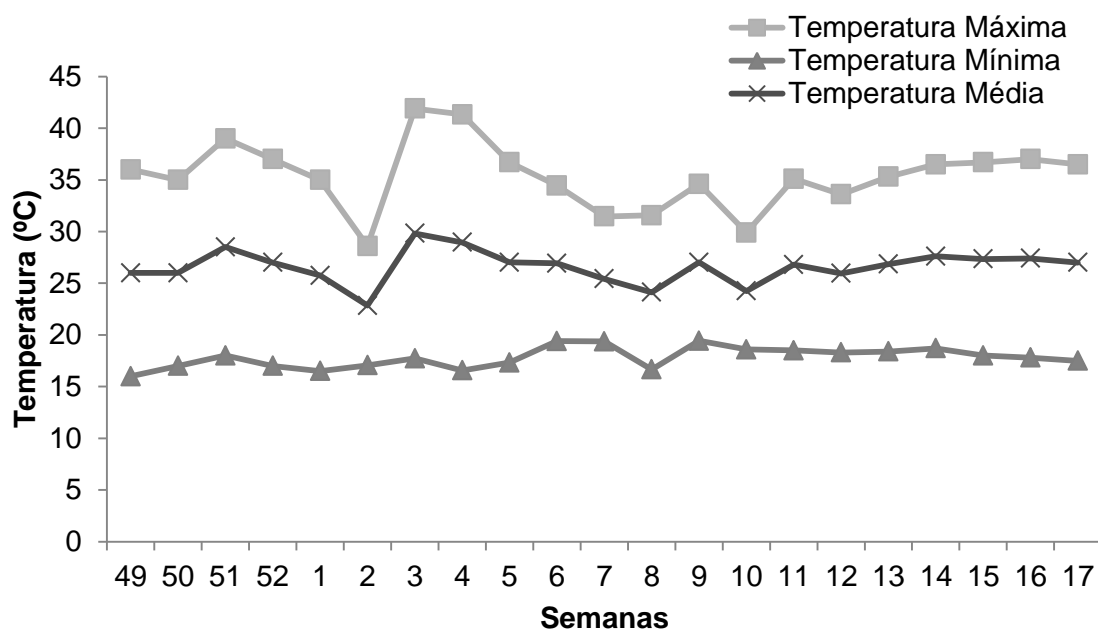


Figura 7 – Registros meteorológicos da temperatura (°C) máxima, mínima e média na estufa do experimento II, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal. Fonte: a autora, 2015.

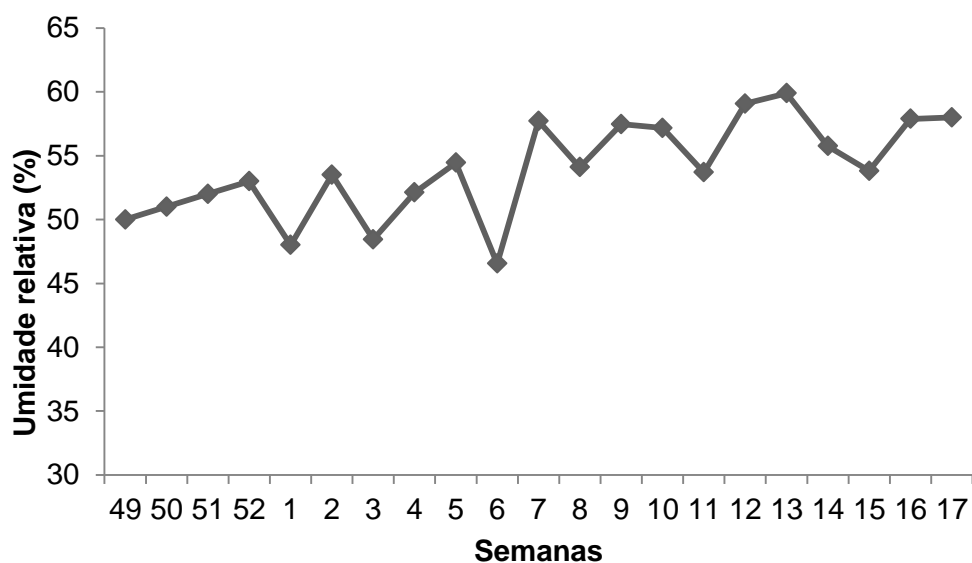


Figura 8 – Registros meteorológicos da umidade relativa (%) na estufa do experimento I, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal. Fonte: a autora, 2015.

2.2 Delineamento e tratamentos

O experimento foi implantado em estufa do tipo Arco com pé direito de quatro metros e largura de oito metros, antecâmara de entrada, plástico de cobertura de polietileno 150 micras difusor e telas antiafídeo.

Nos canteiros da estufa também foi colocado lona de revestimento branca, *mulching*, para minimizar o estresse causado por temperaturas elevadas no desenvolvimento das plantas e ajudar no controle de pragas (Anexo C).

O Experimento II foi realizado com o porta-enxerto Emperador RZ F1 (*Rijk Swaan*®), o qual apresentou maior produtividade no Experimento I, e o enxerto utilizado foi o SC-0163 (*Sakata*®). O transplântio foi realizado no dia três de dezembro de 2014, em cinco canteiros, igualmente preparados como no primeiro experimento.

Adotou-se o delineamento de blocos casualizados composto por cinco tratamentos (níveis de adubação de matéria orgânica), com quatro repetições, com unidade experimental composta por 18 plantas, sendo 90 plantas por bloco, totalizando 360 indivíduos.

Para definir os tratamentos, baseou-se na recomendação de Trani (2014) do Instituto Agrônômico de Campinas, sendo a indicação padrão de 60-80 Kg de N.ha⁻¹. As adubações, a partir de cama de frango compostada, utilizadas para compor os tratamentos foram: T1 – 0 kg de N.ha⁻¹; T2 – 60 kg de N.ha⁻¹; T3 – 120 kg de N.ha⁻¹; T4 – 180 kg de N.ha⁻¹; e T5 – 240 kg de N.ha⁻¹ no espaçamento de 0,5 x 2,00m (APÊNDICE B), totalizando uma área de 408 m².

2.3 Condução da cultura

Para este experimento também foi realizada análise do solo (Tabela 13), sendo então os canteiros preparados do mesmo modo que no Experimento I.

Tabela 13 – Análise do solo do experimento II, no período de dezembro de 2014 a abril de 2015, com os principais componentes realizado em laboratório especializado, Distrito Federal.

Prof. (cm)	P (mg/dm ³)	Ca (cmol _c /dm ³)	K (cmol _c /dm ³)	Mg (cmol _c /dm ³)	C (g/Kg)	MO (g/Kg)	CTC (cmol _c /dm ³)
0-20	50,9	17,2	0,41	1,3	23,5	40,4	21,73
20-40	40,7	16,9	0,36	1,2	21,5	37,0	21,36

Legenda: Prof. = Profundidade; P = Fósforo; Ca = Cálcio; K = Potássio; Mg = Magnésio; C = Cálcio; MO = Matéria Orgânica; e CTC = Capacidade de Troca de Cátions.

As adubações de cobertura foram realizadas no dia 02 de fevereiro de 2015, 02 de março de 2015 e 05 de abril de 2015. Foi utilizado Bokashi 03 e 07, Torta de Mamona, Gesso e Farinha de Sangue.

O sistema de condução adotado para este experimento foi o de uma planta por cova e três hastes por planta, sendo o tomate conduzido com fitilho, realizando-se a colheita e o desbrote dos brotos axilares – rente à axila das folhas. As plantas foram capadas no dia 09 de março de 2015 e o experimento foi encerrado no dia 20 de abril de 2015. A irrigação e as táticas de controle de pragas foram realizadas com base na mesma metodologia utilizada no Experimento I.

Neste experimento foram avaliadas as seguintes características, distribuídas em três categorias:

- 1) Agronômicas: Altura (ALT) (cm), Produtividade (PROD) (t.ha⁻¹), Descarte (DSC) (t.ha⁻¹), Número de cachos (NCAC) e Número de folhas (NFOL);
- 2) Físico-químicas: Firmeza (FIRM) (Newton), Teor de sólidos solúveis totais (SST), Acidez total titulável (ATT), Relação SST/ATT (*ratio*) e pH;
- 3) Econômicas: Custo de produção. Foi avaliado no terceiro capítulo.

2.4 Análises Agronômicas

A avaliação da altura foi realizada com o uso de fita métrica graduada em centímetros. Para isso, considerou-se da base da planta até o ponteiro.

O número de folhas foi contabilizado mediante a contagem das folhas visíveis e definitivas, desconsiderando-se as folhas cotiledonais. Os resultados foram mensurados em unidades, sendo, posteriormente, efetuado a média da unidade experimental.

O número de cachos foi feito, também, através da contagem das unidades, considerando-se cachos, aqueles que apresentavam as flores abertas.

Para o descarte foram incluídos os frutos rachados, defeituosos, manchados, danificados por doenças e / ou ataque de pragas, sendo separados no momento da colheita. Todas estas análises foram realizadas durante a colheita dos frutos a campo aos 131 dias após o transplântio.

2.4.1 Colheita dos frutos

Quanto à colheita, no que se refere à produtividade por planta, esta foi realizada ao longo do ciclo da cultura, sendo colhidos os frutos que estavam no ponto de maturação, de acordo com a escala de graduação (Anexo A). Cada tratamento foi acondicionado em caixas plásticas, com aproximadamente 10 kg, para em seguida serem encaminhados ao *Packing House* da propriedade.

Neste setor cada unidade experimental foi pesada em balança de até 30 kg com precisão de cinco gramas.

A partir dos dados obtidos calculou-se a produtividade ($t \cdot ha^{-1}$), considerando 8.824 plantas por hectare, em virtude do espaçamento (0,5 x 2,00m) utilizado ser diferente do primeiro ensaio.

Os frutos que se apresentaram rachados, defeituosos, manchados, danificados por doenças e / ou ataque de pragas (Anexo A), foram separados – no momento da colheita – e pesados, contabilizando os dados referentes ao descarte de cada uma das unidades experimentais.

2.5 Análises Físico-químicas

As análises dos frutos e das polpas foram realizadas no dia quatorze de abril de 2015, segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985), no Laboratório de Análise de Alimentos da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB).

Para obter a polpa foram selecionados 300g de frutos de cada planta da unidade experimental da última colheita, fazendo-se uma amostra composta da unidade experimental. Em seguida, estes foram triturados em um liquidificador, por 30 segundos, sendo posteriormente passados em uma peneira, separando a polpa dos resíduos (Anexo C).

As avaliações de teor de sólidos solúveis totais teve auxílio de um refratômetro óptico, através de leitura direta.

Para a quantificação da acidez total titulável, utilizou-se o método de volumetria potenciométrica. Para isso, 10 ml de polpa foram adicionados em um Becker juntamente com 100 ml de água deionizada ficando sobre um agitador magnético enquanto realizava-se a titulação com a solução de hidróxido de sódio NaOH 0,1N, padronizada, sendo titulado até a faixa de pH 8,2-8,4.

A relação (*ratio*) dos sólidos solúveis totais (SST) pela acidez total titulável foi obtida pela razão dos resultados do SST e ATT.

O potencial hidrogeniônico (pH) foi mensurado, através de leitura direta.

E, por fim, a firmeza dos frutos foi realizada em 10 frutos de cada amostra composta da unidade experimental, através de um penetrômetro analógico munido da ponteira de 8 mm. Os resultados foram expressos em Newton (N) de força.

2.6 Análises estatísticas

As análises de correlação linear (Pearson), entre todas as variáveis, foram baseadas na significância de seus coeficientes. A classificação de intensidade da correlação para $p \leq 0,05$ será: muito forte ($r \pm 0,91$ a $\pm 1,00$), forte ($r \pm 0,71$ a $\pm 0,9$), média ($r \pm 0,51$ a $\pm 0,70$) e fraca ($r \pm 0,31$ a $\pm 0,50$) (CARVALHO *et al.*, 2004). Foram feitas análises de regressão polinomial, cujas equações foram selecionadas baseando-se na significância de seus coeficientes, ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio dos *softwares* ASSISTAT (SILVA, 2002) e SISVAR (FERREIRA, 2000)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de cama de frango proporcionaram diferenças estatísticas significativas nas características agrônômicas – produtividade, altura e número de cachos – e características físico-químicas – firmeza e acidez total titulável (Anexo B).

3.1 Altura da planta

O resultado da análise de regressão (Anexo B), apresentou uma resposta quadrática para a altura da planta em relação aos níveis crescentes de nitrogênio (Figura 09).

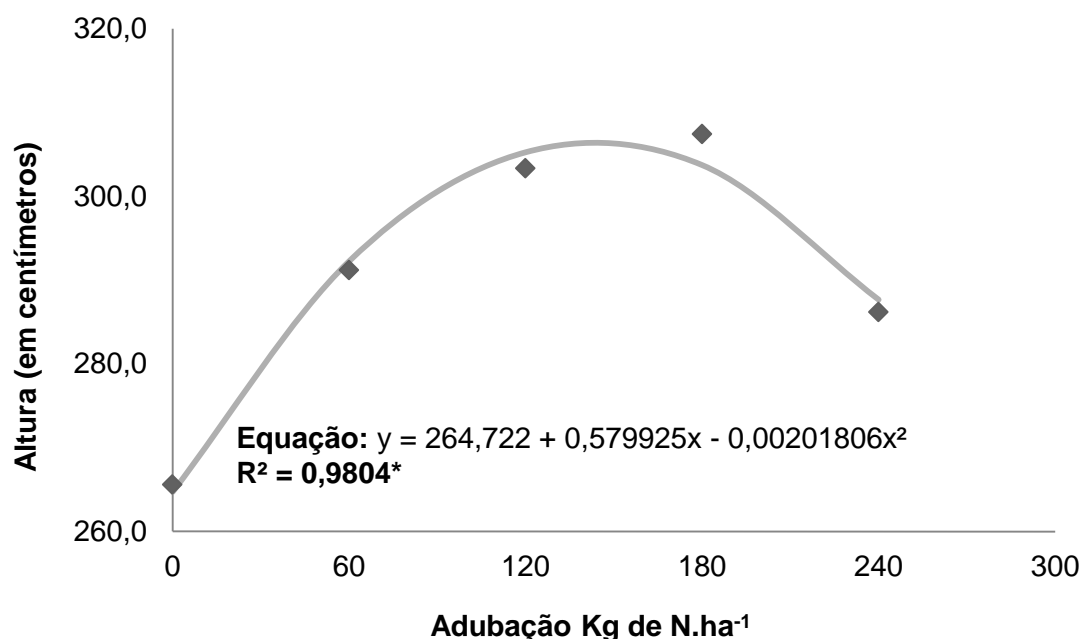


Figura 9 – Análise de regressão da variável altura da planta (em centímetros) do experimento II, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal. Fonte: a autora, 2015.

Os dados mostram que os valores médios da altura final das plantas, em relação ao tratamento testemunha, tiveram um incremento de 9,63%, 14,20%, 15,74% e 7,74%, respectivamente as doses de 60, 120, 180 e 240 Kg de N.ha⁻¹. A dose de cama de frango que proporcionou a maior altura foi de 143,68 Kg de N.ha⁻¹.

O trabalho de Porto (2013) apresenta resultados semelhantes ao presente estudo, sendo que o tratamento testemunha foi o que apresentou a menor altura (82,93cm) e conforme as doses aumentaram a altura também aumentou (95,71cm). Estas medidas foram realizadas aos 75 DAT. Assim, a dose que proporcionou a maior altura (420 Kg.ha⁻¹) foi a dose que proporcionou a maior produtividade (130 t.ha⁻¹).

A medida da altura é usada em estudos de várias espécies, uma vez que pode ser medida do começo ao fim do experimento, pois dificilmente é uma análise destrutiva. Normalmente, a altura está correlacionada com a produção do tomate por apresentar correlação positiva entre altura e produção (RONCHI, 2001; MARTINS *et*

al., 1985; e PORDEUS, 2015). Esta correlação foi verificada no presente trabalho, sendo fraca positivamente e significativa a 5% (Tabela 12).

De acordo com Taiz & Zeiger (2013) o nitrogênio é responsável pelo crescimento da planta. Assim, entende-se que aumentando as doses de nitrogênio o crescimento será diretamente influenciado quanto maior for a dose (WAHLE & MASIUNAS, 2003 e BADR & TALAAB, 2008).

Entretanto, o excesso de nitrogênio proporciona um crescimento exagerado do caule e das folhas, o que pode contribuir para o acamamento; a planta pode ficar menos resistente à falta de água; mais suscetível a doenças; e ter a maturação dos frutos tardia (ALVARENGA, 2013).

3.2 Número de folhas

A análise de variância para este parâmetro não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (Anexo B). A correlação linear simples desta variável com a produtividade, descarte e número de cachos se mostrou fraca positivamente, sendo significativa a 5% somente para a produtividade. Para as outras variáveis não ocorreram correlações.

Pesquisas que estudaram os fatores para a emissão de folhas na cultura do tomateiro são escassas. Entretanto, esta variável pode ter interferência pela idade fisiológica da planta e acúmulo de graus dias – temperatura – o que corrobora com o trabalho de Pivetta (2007) e Sandri (2000).

Assim, como o porta-enxerto, para todos os tratamentos, era o Emperador as diferentes adubações com cama de frango tiveram as mesmas influências com a temperatura, idade fisiológica e genótipo. Por isso, acredita-se que, possivelmente,

esta variável não sofreu interferência da adubação por ter como fator determinante os graus dias que interferiram de forma homogênea em todos os tratamentos.

3.3 Número de cachos por planta

O resultado da análise de regressão apresentou uma resposta quadrática (Anexo B) para o número de cachos por planta em relação aos níveis crescentes de nitrogênio (Figura 10).

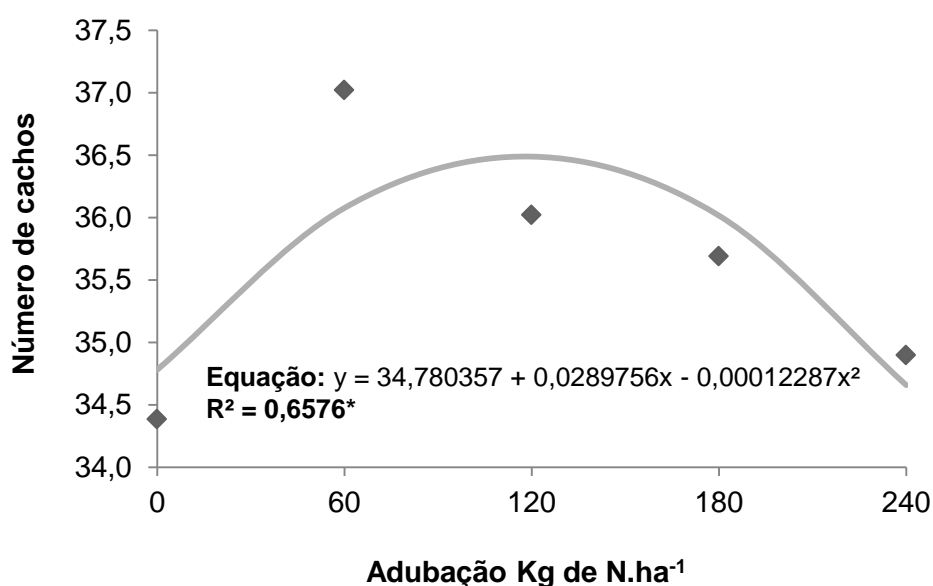


Figura 10 - Análise de regressão da variável número de cachos (em unidades) do experimento II, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal. Fonte: a autora, 2015.

Os dados mostram que os valores médios do número de cachos variaram, em relação ao tratamento testemunha, 7,67%, 4,76%, 3,79% e 1,49%, respectivamente as doses de 60, 120, 180 e 240 Kg de N.ha⁻¹. A dose de cama de frango que proporcionou o maior número de cachos foi de 117,91 Kg de N.ha⁻¹.

Esta variável apresentou correlação fraca positiva, porém não significativa para o número de folhas. Para as demais variáveis não ocorreram correlações (Tabela 12).

O número de cachos está relacionado com a área foliar total da planta, assim a redução na área foliar pode, também, provocar a queda no número de cachos por planta, o que irá refletir na produtividade total (VIEIRA, 2014).

Dessa forma, como não ocorreu variação significativa para o número de folhas, conseqüentemente para a área foliar, a adubação pode ter sido um dos fatores determinantes para a emissão de cachos o que refletiu em diferenças significativas entre os tratamentos.

3.4 Produtividade

O resultado da análise de regressão (Anexo B) apresentou resposta quadrática para produtividade em relação aos níveis crescentes de nitrogênio (Figura 11).

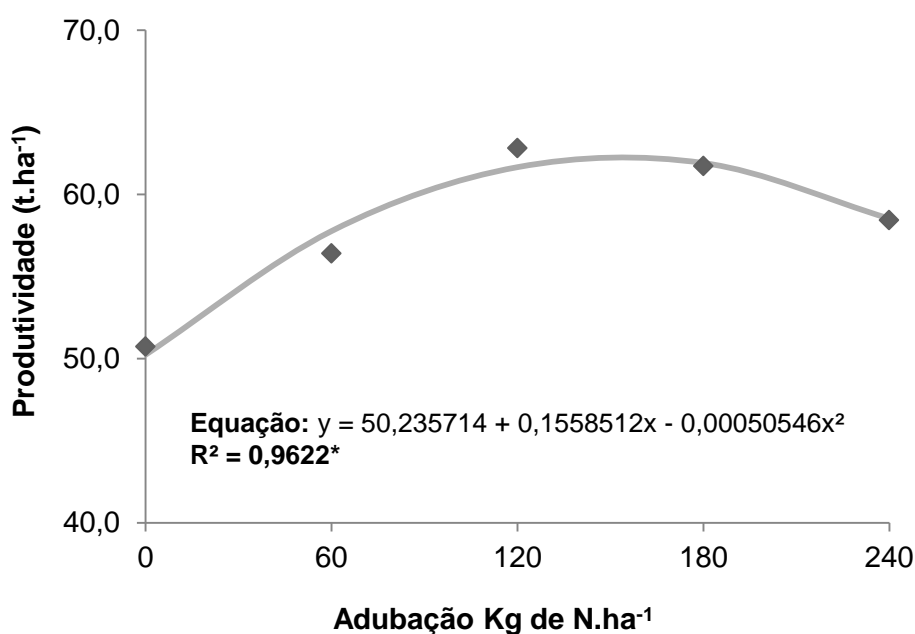


Figura 11 – Análise de regressão da variável produtividade por planta (t.ha⁻¹) do experimento II, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal. Fonte: a autora, 2015.

Os resultados mostram que as plantas, com diferentes doses de cama de frango compostada, apresentaram ganhos de produtividade de 11,18%, 23,85%,

21,68% e 15,17%, respectivamente, as doses de 60, 120, 180 e 240 Kg N.ha⁻¹ em relação ao tratamento testemunha. A adubação que proporcionou a maior produtividade foi de 154,16 Kg de N.ha⁻¹. Os resultados obtidos corroboram com os estudos de Farias *et al.* (2015), Ferreira (2010) e Cavallaro Junior (2006). O trabalho de Tosta *et al.* (2007) apresentou rendimentos similares a este trabalho e teve produtividade de 54 t.ha⁻¹.

No estudo realizado por Mueller (2013) e Porto (2013), estes tiveram maiores produtividades conforme ocorria o aumento das doses com cama de frango, sendo as produtividades superiores ao presente trabalho, respectivamente, 86,9 t.ha⁻¹ e 140 t.ha⁻¹.

O estudo de De Jesus & Tipayno (2006) realizado em Tarlac, Filipinas, durante a estação chuvosa em casa de vegetação teve, também, ganhos na produção de tomate cereja ao utilizar cama de frango, porém inferiores (18,1 t.ha⁻¹) aos valores encontrados neste trabalho. Além disso, o tratamento com a cama de frango estava entre os três tratamentos que propiciaram o melhor custo benefício para a cultura.

A correlação desta variável com a altura se mostrou fraca positivamente, porém significativa a 5% (Tabela 12). Assim, pode-se considerar que a variável altura foi fator influenciador na produtividade final da planta e pode servir como parâmetro para avaliar o potencial produtivo quando estas não estiverem estioladas.

3.5 Descarte por planta e Firmeza

A análise de regressão para o descarte por planta, não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (Anexo B). Entretanto, o descarte médio de frutos,

foi de 566,62 Kg.ha⁻¹. A variável descarte não apresentou correlação com as outras variáveis (Tabela 12).

O resultado da análise de regressão apresentou resposta quadrática para a firmeza em relação aos níveis crescentes de nitrogênio (Figura 12).

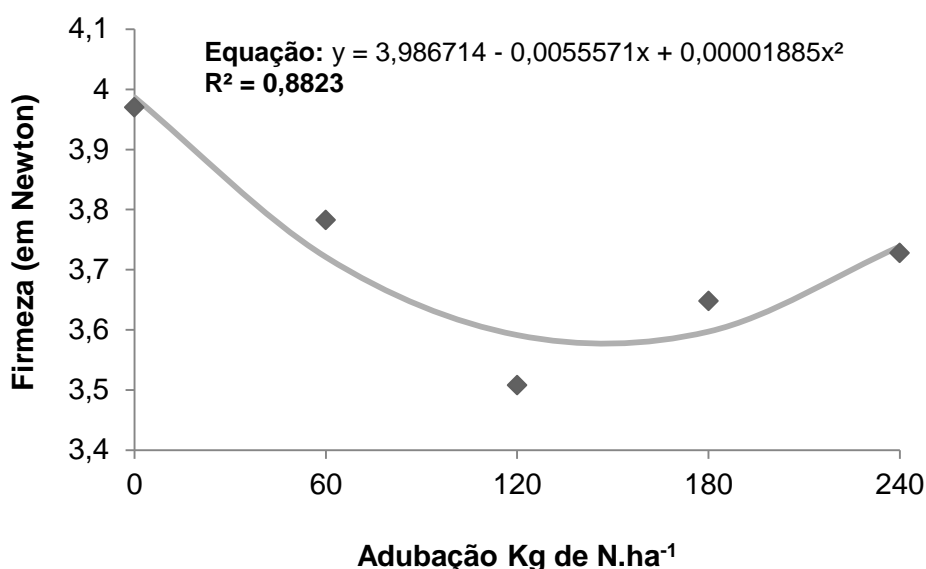


Figura 12 – Análise de regressão da variável Firmeza (em Newton) do experimento II, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal. Fonte: a autora, 2015.

A firmeza dos frutos variou de 3,5 N a 4,2 N, o que se aproxima de outro trabalho no qual a firmeza apresentada foi de 4,3 N (AGUIAR, 2012). Dessa forma, os frutos podem ser classificados como “*muito macio*”, segundo a classificação de Cantwell (2004). A adubação que proporcionou a menor firmeza dos frutos foi a dose de 147,40 Kg de N.ha⁻¹. A variável firmeza não mostrou correlação com as outras variáveis (Tabela 12). Na cama de frango há vários nutrientes com teores significativos, por exemplo, de cálcio, fósforo e potássio (ANEXO D). Estes nutrientes estão presentes na formação da parede celular do fruto e, conseqüentemente, interferem na firmeza e nos índices de descarte.

Assim, quando se faz adubação com cama de frango não se eleva somente os teores de nitrogênio (Anexo D), caso isso acontecesse seria provável que ocorresse diferença significativa entre os tratamentos, pois de acordo com Ferreira

et al. (2010) o aumento de doses nitrogenadas pode ocasionar o maior ataque de pragas e doenças devido a desordem fisiológica que se reflete no estado nutricional da planta, o que compromete a produção comercializável dos frutos.

Como esperado, apesar de no presente trabalho a adubação com cama de frango ter influenciado na firmeza dos tratamentos, significativamente, esta não foi significativa para a variável descarte, pois mesmo tendo variação a menor firmeza encontrada não foi suficiente para influenciar no descarte dos frutos. Isto se torna uma qualidade importante, pois dependendo da firmeza dos frutos o transporte pode influenciar nas injúrias e danos, prejudicando a qualidade final deste.

3.6 pH, ATT, SST e *ratio*

O valor de pH do presente trabalho ficou dentro da faixa ideal de tomate cereja, cujo valor deve ser inferior a 4,5 e superior a 3,7, corroborando com outros trabalhos (GIORDANO *et al.*, 2000; VIEIRA, 2014). Para a análise desta variável não ocorreu diferença significativa (Anexo B). A variável pH mostrou correlação positiva fraca para sólidos solúveis totais, sendo significativa a 5% (Tabela 12).

O pH e a acidez total titulável são outros fatores que também analisam o nível de aceitação do produto pelo consumidor, uma vez que frutos excessivamente ácidos ou com baixo pH são mais rejeitados (BORGUINI, 2002).

A acidez total titulável representa a concentração de ácido cítrico, expressa em g de ácido cítrico em 100 g ou 100 ml de polpa, presente no fruto. Assim, frutas que apresentem acidez titulável alta, de forma geral, têm baixos teores de açúcares, o que faz com que a fruta tenha uma baixa aceitação para o consumo *in natura* devido o seu sabor ácido (MATOS, 2007).

Os frutos apresentaram média de teor de 0,4% de ácido cítrico. Estes valores estão dentro dos padrões para comercialização do tomate *in natura*. O resultado da análise de regressão apresentou resposta quadrática para a acidez total titulável em relação aos níveis crescentes de nitrogênio (Figura 13).

Os resultados mostram que as plantas, com diferentes doses de cama de frango compostada, refletiram no incremento da acidez dos frutos em 5,00%, 6,29%, 7,54% e 1,54%, respectivamente as doses de 60, 120, 180 e 240 Kg N.ha⁻¹ em relação ao tratamento testemunha. A adubação que proporcionou a maior acidez nos frutos foi de 130,85 Kg de N.ha⁻¹.

A variável acidez total titulável não apresentou correlação com as outras variáveis (Tabela 12).

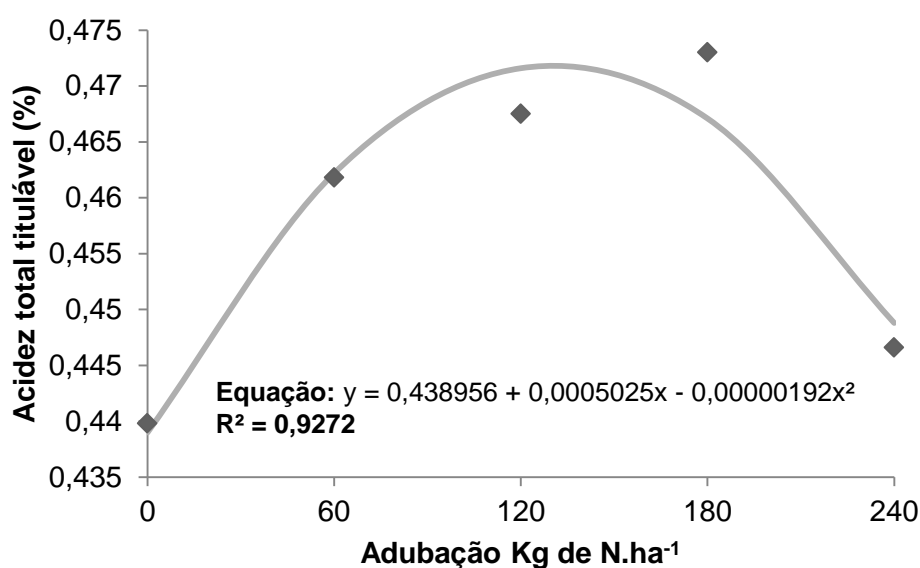


Figura 13 – Análise de regressão da variável acidez total titulável (ATT) do experimento II, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal. Fonte: a autora, 2015.

Estes resultados corroboram com o trabalho de Kaniszewski & Rumpel (1983), os quais afirmam que a adubação nitrogenada pode afetar a acidez total titulável dos frutos de tomate, sendo posteriormente confirmado por Singh *et al.*

(2000), Ravinder *et al.* (2001) e Porto (2013). Porém, o presente trabalho discorda do estudo de Ferreira *et al.* (2006) e de Campagnol (2015). Neste último, as doses de nitrogênio não afetaram a acidez, porém as quantidades foram inferiores ao presente trabalho variando de 60 a 140 Kg de N.ha⁻¹.

A variável sólidos solúveis totais não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (Anexo B). O teor dos sólidos solúveis totais indica a doçura do fruto, o que reflete o grau de maturidade ou amadurecimento deste (PINELI, 2009). Acredita-se que na fase final de maturação cerca de 65% dos sólidos solúveis totais são constituídos por sacarose, glicose e frutose (LOURENÇO, 2011).

Os valores encontrados foram de 6,5^oBrix a 7^oBrix sendo similar ao encontrado por Vieira (2014) (6,95 ^oBrix) e inferior ao encontrado por Aguiar (2012) (8,5 ^oBrix) e Campagnol (2015) (7,49 ^oBrix). Os teores podem ser influenciados pela temperatura diurna e noturna, pluviosidade, intensidade e severidade de doenças foliares e sistemas de adubação (HOLCMAN, 2009).

E por fim, a relação *ratio*, quando elevada, indica sabor suave devido à combinação de açúcar e ácido, uma vez que valores baixos indicam frutos com sabor ácido.

A média desta relação para os frutos analisados foi de 14,85 – conforme trabalhos de Ferreira (2004), Souza (2007) – o que indica frutos de excelente qualidade, quando atingem índices acima de 10 (KADER *et al.*, 1978), indicando a sua valorização comercial. A análise de regressão da variância para os diferentes tratamentos não foi significativa (Anexo B).

Tabela 14 – Matriz de Correlação linear (Pearson) entre as variáveis do tomate tipo cereja em cultivo orgânico, sob casa de vegetação.

	ALT	PROD	DSC	SST	ATT	ratio	pH	NFOL	NCAC	FIRM
ALT	1	0,4719517*	0,1642190	-0,1920554	0,2231393	-0,1845508	-0,0488648	0,1297930	0,1656582	-0,0430519
PROD		1	0,3549958	-0,0976417	0,1502524	-0,2773300	-0,0874888	0,4709468*	0,0264011	-0,1524937
DSC			1	-0,2482252	0,0551235	-0,4112730	-0,0394278	0,4218283	0,1058743	0,2860495
SST				1	0,4000102	0,5129156*	0,3482968	-0,2737390	-0,2602847	-0,0445015
ATT					1	-0,2495696	-0,0660698	-0,2538477	0,1126554	-0,2913678
ratio						1	0,4486614*	-0,1605067	-0,0259470	0,2180475
pH							1	0,1579828	0,2889792	-0,0979900
NFOL								1	0,4140208	-0,0132817
NCAC									1	-0,2896946
FIRM										1

Legenda 2: ALT: Altura (em metros); PROD: Produtividade estimada (t.ha-1); DSC: Descarte estimado (t.ha-1); SST: Sólidos solúveis totais (expresso em °Brix); ATT: Acidez total titulável (expresso em % de ácido cítrico); ratio: Relação SST/ATT; NFOL: Número de folhas (em unidades); NCAC: Número de cachos (em unidades); FIRM: Firmeza (Newton). (*) Valores significativos a 5% de probabilidade; (**) Valores significativos a 1% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os tratamentos de cama de frango proporcionaram diferenças estatísticas significativas para produtividade com destaque para a dose de 180 Kg de N.ha⁻¹.

Para as características agronômicas ocorreu diferença entre os tratamentos para as variáveis altura e números de cachos, sendo as doses, respectivas, de 180 e 120 Kg de N.ha⁻¹.

No que se refere às características físico-químicas ocorreu diferença entre os tratamentos para firmeza e acidez total titulável. As doses, respectivas, foram de 147,40 e 180 Kg de N.ha⁻¹.

O número de folhas, descarte, pH, sólidos solúveis totais e *ratio* não tiveram alterações significativas em função das doses de cama de frango compostada.

Portanto, a dose indicada para cultivo com cama de frango é de 120 Kg de N.ha⁻¹ por proporcionar o melhor desempenho das variáveis da cultura do tomateiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, F. P. C.; ABRAHÃO, R. M. S.; ANJOS, V. D. A.; BENATO, E. Ap. **Determinação da vida útil de tomate tipo cereja “Sweet Grape”**. [s.l. : s.n.], 2012.

Disponível em:

<http://www.cnpma.embrapa.br/eventos/2012/ciic/cd_anais/Artigos/re12218.pdf>

Acesso: 11/11/2015.

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

BADR, M. A.; TALAAB, A. S. Response of tomatoes to nitrogen supply through drip irrigation system under salt stress Conditions Australian. **Journal of Basic and Applied Sciences**, v. 2, n. 1, p.149-156, 2008.

BERNARDI, A. C. C.; *et al.* Produção e qualidade de frutos de tomateiro cultivado em substrato com zeólita. **Hortic. Bras.** v. 25, n. 2, pp. 306-311. 2007. Disponível

em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362007000200035&script=sci_arttext)

05362007000200035&script=sci_arttext> Acesso em: 11/11/2015.

BORGUINI, R. G. **Tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) orgânico: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor**. 2002. 110p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba/SP, 2002. Disponível em:

<www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-12022003.../renata.pdf> Acesso

em: 28/01/2016.

BRATTI, F.C. **Uso da cama de aviário como fertilizante orgânico na produção de aveia preta e milho.** 2013. 70 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos/PR, 2013. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/doisvizinhos/cursos/mestrados-doutorados/Ofertados-neste-Campus/mestrado-em-zootecnia/dissertacoes-e-teses/2013/DV_PPGZO_M_BrattiFabio_2013.pdf> Acesso em: 17/03/2015.

CAMPAGNOL, R. **Nitrogênio e tipos de substratos no monitoramento nutricional, na produtividade e na qualidade do tomateiro cultivado em ambiente protegido climatizado.** 2015. 95 p Dissertação (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba/SP, 2015. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-28042015-170342/en.php>> Acesso em: 11/11/2015.

CANTWELL M. Fresh-cut vegetables. USA: University of California, Davis. **Postharvest Horticulture Series.** n. 10. p. 78-85. 2004. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=VtYa7GisY7YC&oi=fnd&pg=PA185&ots=KecP57TV3U&sig=MwRIm5HTuHr3ABiuW5caBra0XIE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false> Acesso em: 15/12/2015.

CAVALLARO JUNIOR, M. L. **Fertilizantes orgânicos e minerais como fontes de N e de P para produção de rúcula e tomate.** 2006. 39 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Agrônomo de Campinas, São Paulo, 2006. Disponível em:

<<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstitutoposgraduacao/dissertacoes/pb1803904.pdf>

> Acesso em: 15/01/2016.

COIMBRA, K. G. **Desempenho agrônomo e caracterização físico-química de tomateiro industrial cultivado com adubação organomineral e química.** 2014. 177p. Dissertação (Doutorado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília/DF, 2014. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16792/1/2014_KarulinydasGra%C3%A7asCoimbra.pdf> Acesso em: 08/08/2015

CRUZ, C. D. **Programa GENES – versão Windows (2004.2.1).** Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 642p.

DE JESUS, N. G.; TIPAYNO, A. C. Performance of grafted cherry tomato (CHT501) as affected by plastic mulch and different nutrient sources during wet season cropping. **Journal of Agricultural Technology.** v. 2, n. 2, p. 271-286, Nov-2006. Disponível em: <http://www.ijat-aatsea.com/pdf/Nov_v2_06/IJAT%202006%20vol%20%20No%20%20november%20De%20Jesus%20NG.pdf> Acesso em: 16/02/2016.

FARIAS, H. F. L.; FREITAS, E. F. M.; OLIVEIRA, M. O. A.; ALVES, S. M. F. **Produção de frutos de tomate cereja em função de diferentes doses de adubação nitrogenada.** In: II CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UEG. Interdisciplinariedade e currículo: uma construção coletiva. Pirenópolis/GO. 2015. Disponível em:

<<http://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/download/5140/2992>> Acesso em: 15/01/2016.

FERREIRA, D.F. **SisVar®: Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0.** Lavras: DEX/UFLA, 2000. (Software estatístico).

FERREIRA, S. M. R. **Características de qualidade do tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivado nos sistemas convencional e orgânico comercializado na região metropolitana de Curitiba.** 2004. 249 p. Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, 2004. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/659/FERREIRA-2004-DEF.pdf;jsessionid=B43BE98AD0869E12737F73633FBF82D4?sequence=1>> Acesso em: 11/11/2015.

FERREIRA, M. M. M.; FERREIRA, G. B.; FONTES, P. C. R.; DANTAS, J. P. Qualidade do tomate em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas estações. **Hortic. Bras.** v. 24, nº 2, 2006. Disponível em: <http://www.tudosobretomate.com.br/publicacoes/art_horticultura/2006/art06.pdf> Acesso em: 11/11/2015.

FERREIRA, M. M. M.; FERREIRA, G. B.; FONTES, P. C. R. Eficiência da adubação nitrogenada do tomateiro em duas épocas de cultivo. **Rev. Ceres.** v. 57, n. 2, Viçosa, Mar./Apr. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2010000200019>> Acesso em: 15/01/2016.

FREITAS, B. V.; *et al.* Adubação orgânica e seu efeito no rendimento do tomateiro IPA-06 cultivado em ambiente protegido. **Revista Verde** – GVAA. v. 6, n. 4, p. 24-27. 2011. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/806/pdf_318> Acesso em: 11/11/2015.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008. 656 p. : il.

GIORDANO, L.B.; SILVA, J.B.C.; BARBOSA, V. **Escolha de cultivares e plantio**. In: SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. Tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa, 2000. p. 36-59. Acesso em: 15/12/2015.

GUEDES, I. M. R.; BOITEUX, L. S. **Produção de tomate cereja ou Grape sob cultivo protegido: manejo cultural e genética varietal**. [s.l.]. 2012. In: <<http://scienceblogs.com.br/geofagos/2012/04/producao-de-tomate-cereja-ou-grape-sob-cultivo-protegido-manejo-cultural-e-genetica-varietal/>> Acesso em: 11/11/2015.

GOTO, G.; SIRTORI, L. F.; RODRIGUES, J. D.; LOPES, M. C. Produção de tomateiro, híbrido momotaro, em função do estágio das mudas e da enxertia. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.4, p. 961-966,2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542010000400023>> Acesso em: 16/02/2016.

HOLCMAN, E. **Microclima e produção de tomate tipo cereja em ambientes protegidos com diferentes coberturas plásticas**. 2009. 128 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de

Queiroz. Piracicaba, São Paulo, 2009. Disponível em:
<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11131/tde-23022010-090832/en.php>>
Acesso em: 11/11/2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Normas de apresentação tabular**. Centro de Documentação e Disseminação de Informações. 3ª ed. Rio de Janeiro. 1993. 62 p. Disponível em: <
<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23907.pdf>> Acesso em: 14/03/2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz : I **métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 533, 1985.

KADER A. A.; MORRIS L. L.; STEVENS M. A.; ALBRIGHTHOLTON M. Composition and flavour quality of fresh market tomatoes as influenced by some postharvest handling procedures. **Journal of American Society for Horticultural Science** 113: 742-745. 1978.

KANISZEWSKI, S., RUMPEL, J. **The effect of nitrogen fertilization on the yield, nutrient status and quality of tomatoes under single and multiple harvest**. Biul. Warzyw., Supplement, p.19-29. 1983.

LOURENÇO, G. A. **Desidratação parcial de tomate cereja em secador de bandejas vibradas com reciclo**. 2011. 94 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Química. Uberlândia, Minas

Gerais, 2011. Disponível em:
<<http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/544/1/Desidrata%C3%A7%C3%A3oParcialTomate.pdf>> Acesso em: 11/11/2015.

MACHADO NETO, A. S. **Viabilidade agroeconômica da produção de tomate de ‘mesa’ sob diferentes sistemas de cultivo e manejo de adubação.** 2014. 107 f. Dissertação (Doutorado) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://uenf.br/pos-graduacao/producao-vegetal/files/2014/07/TESE-CORRIGIDA-FINAL.pdf>> Acesso em: 11/11/2015.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 46, de 06 de Outubro de 2011.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_046_de_06-10-2011_regulada_pela_IN_17.pdf> Acesso em: 15/12/2015.

MARTINS, G.; VASCONCELLOS, E. F. C.; LUCCHESI, A. A. Correlações entre parâmetros da análise de crescimento de cultivares de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)*. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.** v. 42, nº 2, 1985. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/aesalq/article/view/5011/6541>> Acesso em: 11/11/2015.

MATOS, C. B. **Caracterização física, química, físico-química de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex. Spreng.) Schum.) com diferentes**

formatos. 2007. 53p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, Bahia, 2007. Disponível em: <<http://nbcgib.uesc.br/ppgpv/painel/paginas/uploads/01eee3d8d699626faf68c788c9977da0.pdf>> Acesso em: 11/11/2015.

MUELLER, S.; WAMSER, A. F.; SUZUKI, A. e BECKER, W. F. Produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais. **Hortic. Bras.** [online], v. 31, n.1, pp. 86-92. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362013000100014&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 11/11/2015.

PAULA JUNIOR, S. E. M. **Avaliação das alternativas de disposição final do resíduo da produção de frango de corte: cama de frango.** Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica. Rio de Janeiro. 2014. 113 p. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10010833.pdf>> Acesso em: 29/01/2016.

PINELI, L. L. O. **Qualidade e potencial antioxidante *in vitro* de morangos *in natura* e submetidos a processamentos.** 2009. 222p. Dissertação (Doutorado) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2009. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4665/1/2009_LiviadeLacerdaOliveiraPineli.pdf> Acesso em: 11/11/2015.

PIVETTA, C. R.; *et al.* Emissão e expansão foliar em três genótipos de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Cienc. Rural.** v. 37, n. 5, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782007000500009&script=sci_arttext> Acesso em: 29/01/2016.

PORDEUS, R. V.; *et al.* **Influência da matéria orgânica no desenvolvimento do tomate cereja em ambiente protegido.** In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA – CONTECC' 2015. 2015. Disponível em: <http://www.confea.org.br/media/Agronomia_influencia_da_materia_organica_no_de_senvolvimento_do_tomate_cereja_em_ambiente_protegido.pdf> Acesso em: 11/11/2015.

PORTO, J. S. **Fontes e doses de nitrogênio na produção e qualidade de tomate híbrido 'Silvety'.** 2013. 98 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista/BA, 2013. Disponível em: <<http://www.uesb.br/mestradoagronomia/banco-de-dissertacoes/2013/john-silva-porto.pdf>> Acesso em: 16/02/2016.

RAVINDER, S.; KOHLI U. K.; KANWAR, H. S., SINGH, R. Tomato fruit quality as influenced by different nutriente regimes. **Himachal Journal of Agricultural Research.** v. 25, p.37-42, 2001.

RONCHI, C. P.; FONTES, P. C. R.; PEREIRA, P. R.; NUNES, J. C. S.; MARTINEZ, H. E. P. Índices de nitrogênio e de crescimento do tomateiro em solo e solução nutritiva. **Revista Ceres,** v.48, n. 278, p. 469-484, 2001. Disponível em:

<<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/2738/832>> Acesso em: 15/12/2015.

SANDRI, M. A.; ANDRIOLO, J. L.; WITTER, M.; ROSS, T. D. **Emissão de folhas em plantas do tomateiro e suas relações com a temperatura do ar e radiação solar.** 2000. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/cpfi2002c.pdf>> Acesso em: 29/01/2016.

SILVA, F. de A. S. e. & Azevedo, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002.

SINGH, A. K.; SHARMA, J. P.; SINGH, R. K.. Effect of variety and level of nitrogen on fruit quality of tomato hybrid (*Lycopersicon esculentum* Mill. **Journal of Research-Birsa Agricultural University**, v. 12, p. 205-208, 2000.

SOUZA, L. M. **Cruzamentos dialélicos entre genótipos de tomate de mesa.** 2007. 70 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Agronômico de Campinas. Campinas, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstitutoposgraduacao/dissertacoes/pb1204005.pdf>> Acesso em: 11/11/2015.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal** – 5ª Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p. : il. Color.; 28 cm ISBN 978-85-363-2795-2

TOSTA, M. S.; MENDONÇA, V.; TOSTA, J. S.; MACHADO, J. R.; REIS, L.; BISCARO, G. A. Produção do tomateiro 'Jumbo' sob doses de nitrogênio. **Hortic. Bras.**, v. 25, 4p., 2007. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0534.pdf> Acesso em: 16/02/2016.

TRANI, P. E. Calagem e Adubação para hortaliças sob cultivo protegido. Instituto Agrônomo de Campinas – IAC. **Informações tecnológicas**, nº 79, 2014. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/79.pdf> Acesso em: 15/11/2014.

VIEIRA, I. G. S. **Cultivo do tomateiro cereja irrigado com águas salinizadas e adubação nitrogenada**. 2014. 66 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal/PB, 2014. Disponível em: <<http://www.ccta.ufcg.edu.br/admin.files.action.php?action=download&id=3588>> Acesso em: 29/01/2016.

WAHLE, E. A.; MASIUNAS J. B. Population density and nitrogen fertility effects on tomato growth na yield. **Hortiscience**. v.38, n.3, p.367-372, 2003.

CAPÍTULO 3 – ESTIMATIVAS DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE TOMATE CEREJA ENXERTADO PRODUZIDO EM SISTEMA ORGÂNICO SOB CULTIVO PROTEGIDO

Resumo

O uso da cama de frango possibilitou o incremento de produtividade da cultura do tomateiro, conforme o segundo experimento deste trabalho. Entretanto, a sustentabilidade de um negócio não pode ser relacionada apenas ao meio ambiente. Assim, os custos de produção devem ser considerados para viabilizar um sistema de produção e verificar a sua rentabilidade. Dessa forma, o objetivo deste capítulo foi estimar o custo / benefício do tomate tipo cereja enxertado em sistema orgânico de produção sob cultivo protegido. Para isso, os dados do experimento, com cama de frango com tomate cereja enxertado, foram coletados *in loco*. Os dados correspondem aos custos diretos e indiretos, como: uso de máquinas, insumos, mão de obra e depreciação. A partir destes custos foram quantificados os custos operacionais e totais. Todos os tratamentos apresentaram margem bruta superior a cultivar *Sweet Grape* enxertada sem cama de frango (testemunha). O tratamento que proporcionou a melhor margem foi o de 180 Kg de N.ha⁻¹. Os custos para produção de tomate cereja enxertado com cama de frango para este tratamento foram 11,91% mais elevados, porém a produtividade foi 23% superior e a margem bruta se mostrou 96,76% maior. Portanto, o emprego da tecnologia da enxertia atrelado ao uso da cama de frango, visando o incremento de produtividade, se mostra interessante ao produtor rural.

Palavras-chave: tomate cereja; porta-enxerto; orgânico; custo de produção;

Abstract

The use of poultry litter enables the growth of tomato crop productivity, as the second experiment of this work. However, the sustainability of a business cannot be related only to the environment. Thus, production costs should be considered to enable a production system and verify its profitability. Thus, the purpose of this chapter was to estimate the cost / benefit of the tomato type grafted in organic production system in greenhouse. For this, the data was collected in loco. The data collected were regarding the direct and indirect costs, such as: use of machinery, inputs, labor and depreciation. Then, operating costs were calculated and the total cost. All treatments showed greatest gross margin than SC-0163 grafted without poultry litter (control treatment). The treatment of 180 kg of N.ha⁻¹ was the one that provided the best margin. The costs for tomato production cherry grafted with poultry litter for this treatment were 11.91% higher, but the productivity was 23% higher and the gross margin showed 96.76% higher. Therefore, the use of grafting technology linked to the use of poultry litter, aimed at increasing productivity, showed interesting to farmers.

Key- words: Cherry tomato; rootstock; organic; production cost;

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade pode ter significados diferentes para algumas pessoas, entretanto há uma concordância de que ela tem como fundamento a sua função ecológica. Em seu sentido mais amplo, a sustentabilidade abrange o conceito de produção sustentável (GLEISMANN, 2008).

No que tange o viés ambiental da sustentabilidade deve haver uma compatibilidade do agroecossistema com os sistemas naturais ao seu redor e dentro da região no qual está inserido. O agroecossistema deve permitir a conservação das demais espécies do bioma do qual faz parte, não apenas se mantendo produtivo em razão da manutenção da água e do solo (CÔRREA, 2007)

Entretanto, a produção sustentável não pode ser entendida apenas como não nociva ao meio ambiente – caso contrário não se atinge a sustentabilidade –, mas cada vez mais como economicamente viável. Para isso, a dimensão econômica deve garantir a estabilidade na produção de alimentos associado a uma redução nos gastos com insumos externos e incentivando o uso de fontes alternativas de energia, recursos renováveis, revendo o sistema logístico, o que reduz as externalidades sobre o agroecossistema (CAPORAL, 2004).

Além disto, esta deve ser socialmente justa, não só para o consumidor final como também para o produtor rural, não devendo ser confundida com agricultura de subsistência. Esta deve prezar pela lucratividade e rentabilidade da produção. Logo, a agricultura sustentável deve ser produtiva e incorporar tecnologias que sejam socialmente acessíveis e não causem danos ao meio natural (CÔRREA, 2007).

Para que se torne possível avaliar uma atividade em todas as suas variáveis é necessário que se realize o registro dos dados da produção. Os registros de produção têm como principal finalidade gerar informações para medir o lucro e

avaliar a condição financeira, oferecer dados para a análise comercial, assistir na obtenção de empréstimos, medir a lucratividade de empreendimentos individuais e elaborar declarações de imposto de renda. Assim, todo sistema contábil deve, em sua essência, produzir relatórios financeiros básicos que auxiliem nas decisões empresariais (KAY *et al.*, 2014).

A cultura do tomate se mostra como uma boa oportunidade de negócio – em virtude de ser uma das hortaliças orgânicas mais consumidas – com bons rendimentos para o produtor. Entretanto, o cultivo sob manejo orgânico de tomate se apresenta como um grande desafio (LIBÂNIO, 2010).

Os produtores têm concentrado parte de seus esforços no cultivo do tomate tipo cereja. Porém, esta cultura se caracteriza por ser uma atividade com alto risco econômico, devendo ter uma gestão profissional (ABRAHÃO *et al.*, 2011). O SEBRAE/SP (2008) atesta que 27% das empresas encerram as suas atividades no primeiro ano de funcionamento, principalmente por falta de planejamento e o restrito conhecimento gerencial.

Dessa forma, o presente capítulo deste trabalho elencou os dados da produção referentes ao ciclo de produção de tomate, tipo cereja orgânico com porta-enxerto, sob cultivo protegido, a fim de ajudar a subsidiar as decisões do produtor rural e, conseqüentemente, organizar as informações para que estas possam ajudar no gerenciamento da cultura, reduzindo insumos e custos desnecessários.

OBJETIVOS

Geral

- I. Estimar o custo / benefício do tomate tipo cereja enxertado em sistema orgânico de produção sob cultivo protegido;

2 METODOLOGIA

2.1 Condução da coleta de dados *in loco*

Após finalizar a colheita do segundo experimento foram listados todos os produtos utilizados e serviços prestados desde a implantação até a colheita do tomate. Dessa forma, calcularam-se os custos de produção da cultura, sob as diferentes adubações.

Para a realização da análise de custo os seguintes dados foram organizados, de acordo com as tabelas propostas no trabalho de SILVA & MELO (2012) com adaptações que tinha como base a metodologia da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Assim, iniciou-se a organização das informações através dos dados da propriedade (Tabela 15), inventário de máquinas e equipamentos por setor (Tabela 16) e inventário de culturas temporárias nas estufas de cultivo de tomate (Tabela 18).

Tabela 15 – Caracterização das áreas com hortaliças e de produção de tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

Especificações	Quantidade (ha)
Área de cultivo	36,4592
Área de cultivo de tomate tipo cereja orgânico enxertado	0,0408
VALOR TOTAL	36,5

Fonte: a autora, 2015.

Quanto ao inventário de máquinas e equipamentos foram listados todos aqueles utilizados desde o preparo, condução e colheita.

Tabela 16 – Inventário de máquinas e equipamentos utilizados na cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (modificado – Silva & Melo, 2012).

Especificações	Quantidade (Unid.)	Tempo de uso (anos)	Valor atual R\$
Estufa	01	10	85.000,00
Trator TT 4030	01	06	60.000,00
Enxada Rotativa MEC-RUL	01	06	6.800,00
Carreta	01	06	6.000,00
DataLogger®	01	01	200,00
Tensiómetro	01	01	100,00
Estação Meteorológica	01	06	10.000,00
Conjunto de nebulização	01	02	4.725,00

Conjunto de Ferti-irrigação	01	02	1.700,00
Equipamento de Pulverização	01	01	350,00

Fonte: a autora, 2015.

Para o inventário de culturas temporárias, consideraram-se as culturas utilizadas para a adubação verde e o tempo de intervalo entre os ciclos.

2.1.1 Custos e Despesas variáveis

Para o ciclo da cultura são utilizados os materiais referentes ao custeio da produção, os custos do pós-colheita e porcentagem de área cultivada.

Para o cultivo de tomate tipo cereja em sistema orgânico, sob cultivo protegido, é adotado pela propriedade as taxas de 2% e 2,3%, respectivamente, ao Imposto de Renda e FunRural, sendo estes valores dependentes da receita bruta. Além disso, considerou-se como imposto os *royalties* pagos a empresa desenvolvedora da semente. O valor deste “imposto” (*royalties*) é de 1%, também, em relação à receita bruta.

Para isso foi adotado o preço médio de venda anual de R\$ 3,50, exercido ao longo do ano de 2015 pela propriedade. Este preço se deve a sua embalagem diferenciada e individualizada, o produto ser orgânico, a sua aceitabilidade devido o °Brix – sabor adocicado – e todo o trabalho de *marketing* realizado pela empresa detentora das sementes em cima do sistema integrado, o que o torna um produto atrativo no mercado. Este preço foi multiplicado pelo número de itens vendidos para então efetuar a porcentagem de imposto e adicionar nos custos variáveis.

Para o cálculo das áreas de cultivo disponíveis na propriedade, consideraram-se as áreas de campo próprias, arrendadas e estufas. A partir disso, efetuou-se o critério de porcentagem de ocupação de área. Assim, estimou-se quanto à área do experimento representa na área total cultivada, através do cálculo de regra de três simples.

2.1.2 Custos Fixos

No que se refere ao gasto com mão de obra o valor inclui salário base, além de meta por produção, diárias, encargos sociais e outros benefícios do período do experimento, referente aos colaboradores e líder de produção.

2.1.3 Depreciação

A depreciação foi calculada dentro do período anual. Como há máquinas e equipamentos de uso comum entre as culturas da propriedade, a depreciação será dividida proporcionalmente para a área de um hectare. A fórmula utilizada para este cálculo foi:

$$D = (\text{Valor do bem} - \text{Valor Residual}) / \text{vida útil do bem}$$

Onde:

D = Depreciação

Valor Residual = Taxa de depreciação anual do bem

No que se refere à depreciação do *Packing House*, está será distribuída para toda a propriedade, pois todos os cultivos passam, obrigatoriamente, por este setor. Dessa forma, a depreciação será distribuída proporcionalmente a área correspondente ao cultivo de tomate tipo cereja referente ao período do experimento.

2.1.4 Custo Operacional

O Custo Operacional foi calculado através da seguinte fórmula:

$$\text{Custo Operacional} = \text{Soma dos Custos e Despesas variáveis} + \text{Custos Fixos}$$

Entretanto, como a produtividade interfere no uso de embalagens, no transporte externo, nos impostos pagos e na quantidade da cama de frango para cada um dos tratamentos, estes custos operacionais foram calculados, separadamente, para cada um dos tratamentos.

2.1.5 Margem Bruta e Receita Bruta

Para o cálculo da Margem Bruta de cada um dos tratamentos, considerou-se a produtividade convertida para o número total de itens, que interferiu nos cálculos de embalagens, impostos e transporte externo. Dessa forma, a Margem Bruta por hectare variou para cada um dos tratamentos.

Para o cálculo da Margem Bruta, a fórmula utilizada foi:

$$\text{Margem Bruta} = \text{Renda bruta} - \text{Custos totais}$$

Para o cálculo da Margem Bruta média, a fórmula utilizada foi:

$$\text{Margem Bruta Média} = \left[\left(\frac{\text{Produção Total}}{\text{Receita Total}} \right) - \left(\frac{\text{Custo Total}}{\text{Produção Total}} \right) \right] * \text{Produção Total média}$$

Para o cálculo da Receita Bruta, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Receita Bruta} = \text{preço de venda} * \text{produção}$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Custos e Despesas variáveis

Os resultados do custeio da cultura do tomate, tipo cereja enxertado, produzido em sistema orgânico foram organizados conforme segue na Tabela 17. Nesta foram listados todos os produtos utilizados durante o período do experimento, incluindo o inventário de culturas temporárias (Tabela 18).

Nos custos denominados Impostos (D) (Tabela 17), estes foram especificados para cada uma das doses de cama de frango utilizadas, pois estes valores dependem da quantidade de frutos comercializados.

Tabela 17 – Custeio do ciclo da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (modificado – Silva & Melo, 2012).

CUSTEIO DO CICLO⁷				
Especificação	Unidade	Coefficiente Técnico	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
INSUMOS (A)				
Enxerto <i>Sweet Grape</i>	Envelope 500 sem.	360	R\$ 2,00	R\$ 720,00
Porta-enxerto <i>Emperador</i>	Envelope 1000 sem.	360	R\$ 0,92	R\$ 331,20
Bokashi I	Kg	312	R\$ 0,64	R\$ 199,68
Bokashi III	Kg	72	R\$ 0,58	R\$ 41,76
Bokashi VII	Kg	216	R\$ 0,58	R\$ 125,28
Biofertilizante V	L	1382	R\$ 0,43	R\$ 594,26
Biofertilizante IX	L	02	R\$ 0,04	R\$ 0,08
Dipel	Galão 1L	2,2	R\$ 55,14	R\$ 121,30
Bactel	Galão 5L	4 L	R\$ 47,43	R\$ 189,72
Xentari	Saco 500g	1,6	R\$ 45,90	R\$ 146,88
Cellerat	Galão 5L	1,5 L	R\$ 50,00	R\$ 75,00
Compostaid	Balde de 2 Kg	250 g	R\$ 101,75	R\$ 25,44
ProfixMax	Balde de 1 Kg	1,2 Kg	R\$ 129,46	R\$ 155,35
SupaCobre	Galão 1L	40 mL	R\$ 30,82	R\$ 1,23
Kumulus	Balde de 5 Kg	40 g	R\$ 7,15	R\$ 0,29
Enxofre elementar	Kg	28	R\$ 1,47	R\$ 41,16
Cal	Kg	16	R\$ 11,93	R\$ 190,88
Gesso	Kg	28,8	R\$ 0,10	R\$ 2,88
Torta de Mamona	Kg	76	R\$ 0,58	R\$ 44,08
Farinha de Sangue	Kg	36	R\$ 1,60	R\$ 57,60
Yoorin	Saco 40 Kg	72	R\$ 1,50	R\$ 108,00
<i>Trichogramma pretiosum</i>	Cartela	120	R\$ 42,50	R\$ 5.100,00
Fitolho nº 5	Kg	08	R\$ 16,00	R\$ 128,00

⁷ Os produtos comerciais e seus princípios ativos estão devidamente descritos no Anexo 02.

Mulching branco	1000 m	720	R\$ 0,64	R\$ 460,80
Arame liso	1000 m	2000	R\$ 294,00	R\$ 588,00
Aventais descartáveis	Unid.	84	R\$ 0,10	R\$ 8,40
Toucas descartáveis	Unid.	168	R\$ 0,05	R\$ 8,40
Luva cirúrgica – Tamanho G	Caixa 100 unid.	08	R\$ 14,98	R\$ 119,84
Bota branca	Unid.	03	R\$ 30,30	R\$ 90,90
Álcool em gel	Pote 500g	04	R\$ 5,90	R\$ 23,60
Lona amarela	1000 m	12	R\$ 0,30	R\$ 3,60

Cama de frango*

0 Kg de N.ha ⁻¹	Kg	0	R\$ 0,17	R\$ 0,00
60 Kg de N.ha ⁻¹	Kg	2.382,48	R\$ 0,17	R\$ 405,02
120 Kg de N.ha ⁻¹	Kg	4.764,96	R\$ 0,17	R\$ 810,04
180 Kg de N.ha ⁻¹	Kg	7.147,44	R\$ 0,17	R\$ 1.215,06
240 Kg de N.ha ⁻¹	Kg	9.529,92	R\$ 0,17	R\$ 1620,08

SUBTOTAL (A)

9.703,41

SUBTOTAL POR HECTARE (A)**237.828,67****SERVIÇOS (B)**

Enxertia	Unid.	360	0,80	288,00
Subsolagem	H/M	0,67	100,00	67,00
Encanteiramento	H/M	1,34	100,00	134,00

SUBTOTAL (B)

489,00

SUBTOTAL POR HECTARE (B)**11.985,29****OUTROS (C)**

Energia irrigação+pulverização	kWh	59.807,59	0,28	16.746,12
--------------------------------	-----	-----------	------	-----------

SUBTOTAL POR HECTARE (C)**16.746,12****IMPOSTOS (D)****Dose 0 Kg de N.ha⁻¹**

ITR	-	-	-	9,50
Imposto de Renda	%	2,0	0,07	19.533,85
FunRural	%	2,3	0,0805	22.463,93
Royalties	%	1,0	0,035	9.766,92

SUBTOTAL POR HECTARE (D)**51.774,20****Dose 60 Kg de N.ha⁻¹**

ITR	-	-	-	9,50
Imposto de Renda	%	2,0	0,0804	22.462,16
FunRural	%	2,3	0,092	25.831,48
Royalties	%	1,0	0,035	11.231,08

SUBTOTAL POR HECTARE (D)**59.534,19****Dose 120 Kg de N.ha⁻¹**

ITR	-	-	-	9,50
Imposto de Renda	%	2,0	0,074	23.975,00
FunRural	%	2,3	0,084	27.571,25
Royalties	%	1,0	0,035	11.987,50

SUBTOTAL POR HECTARE (D)**63.543,25****Dose 180 Kg de N.ha⁻¹**

ITR	-	-	-	9,50
Imposto de Renda	%	2,0	0,070	24.076,08
FunRural	%	2,3	0,080	27.687,48
Royalties	%	1,0	0,035	12.038,04

SUBTOTAL POR HECTARE (D)**63.811,11****Dose 240 Kg de N.ha⁻¹**

ITR	-	-	-	9,50
Imposto de Renda	%	2,0	0,066	22.886,08
FunRural	%	2,3	0,076	26.318,99
Royalties	%	1,0	0,035	11.443,04
SUBTOTAL POR HECTARE (D)				60.657,61

Legenda: *a quantidade de cama de frango irá variar para cada um dos tratamentos e, conseqüentemente, no valor do custeio final, sendo que este valor não foi somado no subtotal. Fonte: a autora, 2015.

Tabela 18 – Inventário de culturas temporárias utilizadas na cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (modificado – Silva & Melo, 2012).

Especificações*	Quantidade (Kg)	Tempo de uso (dias)	Valor atual (R\$)
Aveia	2	60	9,60
Milheto	4,8	60	26,3
SUBTOTAL (E)			35,90
SUBTOTAL POR HECTARE (E)			879,90

Fonte: a autora, 2015.

*Nota: A aveia é utilizada no inverno, enquanto o milho é no verão.

Os custos de pós-colheita foram organizados conforme os gastos com transporte interno, *Packing House* e transporte externo. Para isso, foram organizadas tabelas para cada um dos tratamentos (Tabela 19).

Tabela 19 – Custos do pós-colheita da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (modificado – Silva & Melo, 2012).

PÓS-COLHEITA (F)				
Dose 0 Kg de N.ha⁻¹				
Especificação	Unidade	Coefficiente Técnico***	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Transporte interno*	H/M	50,00	100,00	5.000,00
Custo <i>Packing House</i> (Mão de obra e embalagem)	Unid.	279.055	0,33	92.088,15
Transporte externo**	Unid.	279.055	0,12	33.486,60
SUBTOTAL POR HECTARE (E)				130.574,80
Dose 60 Kg de N.ha⁻¹				
Transporte interno*	H/M	50,00	100,00	5.000,00
Custo <i>Packing House</i> (Mão de obra e embalagem)	Unid.	320.888	0,33	105.893,00
Transporte externo**	Unid.	320.888	0,12	38.506,56
SUBTOTAL POR HECTARE (E)				149.399,60
Dose 120 Kg de N.ha⁻¹				
Transporte interno*	H/M	50,00	100,00	5.000,00
Custo <i>Packing House</i> (Mão de obra e embalagem)	Unid.	342.500	0,33	113.025,00
Transporte externo**	Unid.	342.500	0,12	41.100,00
SUBTOTAL POR HECTARE (E)				159.125,00
Dose 180 Kg de N.ha⁻¹				
Transporte interno*	H/M	50,00	100,00	5.000,00
Custo <i>Packing House</i> (Mão de obra e embalagem)	Unid.	343.944	0,33	113.501,50

obra e embalagem)				
Transporte externo**	Unid.	343.944	0,12	41.273,28
SUBTOTAL POR HECTARE (E)				159.774,80

Dose 240 Kg de N.ha⁻¹

Transporte interno*	H/M	50,00	100,00	5.000,00
Custo <i>Packing House</i> (Mão de obra e embalagem)	Unid.	326.944	0,33	107.891,50
Transporte externo**	Unid.	326.944	0,12	39.233,28
SUBTOTAL POR HECTARE (E)				152.124,80

Legenda: *Corresponde ao deslocamento da estufa até o *Packing House* dos frutos colhidos ; **Corresponde ao transporte do *Packing House* aos pontos de venda (PDV) ; ***Número de embalagens utilizadas. Fonte: a autora, 2015.

O custo de comercialização (Tabela 20) inclui o desconto financeiro nos pontos de venda, sendo na média de 18%, referente à “quebra” de produtos e os custos com a equipe comercial que se refere às promotoras de venda e equipe de escritório comercial e administrativo.

Tabela 20 – Custos da comercialização da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal.

COMERCIALIZAÇÃO (G)				
Dose 0 Kg de N.ha⁻¹				
Especificação	Unidade	Coefficiente Técnico***	Valor Unitário (R\$)*	Valor Total (R\$)
Equipe Comercial	Unid.	279.055	0,12	33.486,60
Equipe Administrativa	Unid.	279.055	0,15	41.858,25
Desconto Financeiro	Unid.	279.055	0,63	175.804,65
SUBTOTAL POR HECTARE (G)				251.149,50
Dose 60 Kg de N.ha⁻¹				
Equipe Comercial	Unid.	320.888	0,12	38.506,56
Equipe Administrativa	Unid.	320.888	0,15	48.133,20
Desconto Financeiro	Unid.	320.888	0,63	202.159,44
SUBTOTAL POR HECTARE (G)				288.799,20
Dose 120 Kg de N.ha⁻¹				
Equipe Comercial	Unid.	342.500	0,12	41.100,00
Equipe Administrativa	Unid.	342.500	0,15	51.375,00
Desconto Financeiro	Unid.	342.500	0,63	215.775,00
SUBTOTAL POR HECTARE (G)				308.250,00
Dose 180 Kg de N.ha⁻¹				
Equipe Comercial	Unid.	343.944	0,12	41.273,28
Equipe Administrativa	Unid.	343.944	0,15	51.591,60
Desconto Financeiro	Unid.	343.944	0,63	216.684,72
SUBTOTAL POR HECTARE (G)				309.549,60
Dose 240 Kg de N.ha⁻¹				
Equipe Comercial	Unid.	326.944	0,12	39.233,28
Equipe Administrativa	Unid.	326.944	0,15	49.041,60
Desconto Financeiro	Unid.	326.944	0,63	205.974,72
SUBTOTAL POR HECTARE (G)				294.249,60

Legenda: * Dados fornecidos pela empresa. Fonte: a autora, 2016.

A área do experimento representa na área total cultivada, através do cálculo de regra de três simples. Dessa forma, a área da estufa que ocorreu o experimento para cálculo de custo corresponde em 0,12% da área total cultivada (Tabela 21).

Tabela 21 – Porcentagem da área cultivada com tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

Porcentagem da área cultivada		
Especificação	Área cultivada (m²)	Porcentagem da área cultivada
Área total	365000 m ²	99,88 %
Estufa (Experimento)	408 m ²	0,12 %
TOTAL		100 %

Fonte: a autora, 2015.

3.2 Custos fixos

Os custos fixos referentes à mão de obra, pró-labore, auditoria de certificação para orgânicos e sistema de rastreabilidade para o período do experimento estão descritos na Tabela 22.

Tabela 22 – Outros custos da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

Especificação	Valor Mensal (R\$)	Valor total (R\$)
Mão de obra (Salário) (A)	3.259,38	19.556,30
Certificação Orgânica (B)	-	32,73*
Sistema de Rastreabilidade (C)	68,49	821,91**
SUBTOTAL POR HECTARE (A)		119.245,73
SUBTOTAL POR HECTARE TOTAL (A+B+C)		120.100,38

Legenda: O valor total é referente ao ciclo da cultura para uma estufa de 1640m², no caso o tempo vigente do experimento, em um bloco de estufa para as tarefas de controle de formigas, adubação plantio e cobertura, pulverizações, instalação do *mulching*, transplântio de mudas, capação e desbrota, capina e colheita. * Valor referente à certificação por hectare ; ** Valor referente a rastreabilidade por hectare ; - O valor pago pela certificação é anual, logo não há valor mensal. Fonte: a autora, 2015.

3.2.1 Depreciação

Os valores referentes à depreciação de máquinas e equipamentos utilizados no experimento estão descritos na Tabela 23. A depreciação foi calculada para o custo anual por hectare.

Tabela 23 – Depreciação para inclusão no custo da cultura de tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (Conab, 2010 – modificado).

Especificação	Valor (R\$)	Vida útil (anos)	Taxa de Deprec.*	Valor Residual (R\$)	Deprec. anual Tomate (R\$)**
Estufa metálica	85.000,00	10	20%	17.000,00	1.856,40
Equipamento de irrigação (Nebulização)	4.725,00	10	20%	945,00	103,19
Equipamento de irrigação (Ferti-irrigação)	1.700,00	10	20%	340,00	37,13
Conjunto de pulverização	350,00	08	5%	17,50	11,35
DataLogger®	200,00	05	5%	10,00	10,37
Estação Meteorológica	10.000,00	10	20%	2.000,00	218,40
Caixas plásticas	15,00	03	20%	3,00	1,09
Trator TT 4030	60.000,00	10	20%	12.000,00	1.310,40
Tensiômetro	100,00	03	5%	5,00	8,65
Carreta	6.000,00	12	5%	300,00	129,68
Enxada Rotativa	6.800,00	12	5%	340,00	146,97
Caminhão Atego (Mercedes) (Transporte Externo)	180.000,00	10	25%	45.000,00	3.685,50
Packing House	200.000,00	30	20%	40.000,00	1.456,00
TOTAL ANUAL POR HECTARE					8.795,12
VALOR / CICLO POR HECTARE					4.487,56

Legenda: *Taxa de Depreciação; **Para este cálculo, considerou-se a área do experimento multiplicando a porcentagem da área pelo valor da depreciação total anual. Para o cálculo deste valor foi considerado uma hectare como 2,73% da área total, sendo multiplicado pelo valor de depreciação anual. Fonte: a autora, 2015.

3.3 Custo Operacional

Os resultados dos custos operacionais de cada um dos tratamentos, 0 Kg de N.ha⁻¹, 60 Kg de N.ha⁻¹, 120 Kg de N.ha⁻¹, 180 Kg de N.ha⁻¹ e 240 Kg de N.ha⁻¹, durante o experimento foram listados separadamente para facilitar a visualização (Tabela 24, 25, 26, 27 e 28).

Os custos operacionais, por unidade vendida, variaram para cada um dos tratamentos. Dessa forma, o custo de produção por unidade produzida ficou em R\$ 3,03, R\$ 2,84, R\$ 2,76, R\$ 2,75 e R\$ 2,82, respectivamente aos tratamentos 0 Kg de N.ha⁻¹, 60 Kg de N.ha⁻¹, 120 Kg de N.ha⁻¹, 180 Kg de N.ha⁻¹ e 240 Kg de N.ha⁻¹. Logo o custo médio operacional ficou em R\$ 2,84.

Tabela 24 – Custo operacional da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril/2015 com 0 Kg de N.ha⁻¹, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

Especificação	Valor (R\$)
Total de Custos e Despesas Variáveis (A+B+C+D+E+F+G)	700.938,48

Total de Custos Fixos	124.587,94
TOTAL POR HECTARE	825.526,42

Fonte: a autora, 2016.

Tabela 25 – Custo operacional da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 60 Kg de N.ha⁻¹, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

Especificação	Valor (R\$)
Total de Custos e Despesas Variáveis (A+B+C+D+E+F+G)	765.577,99
Total de Custos Fixos	124.587,94
TOTAL POR HECTARE	890.165,93

Fonte: a autora, 2016.

Tabela 26 – Custo operacional da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 120 Kg de N.ha⁻¹, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

Especificação	Valor (R\$)
Total de Custos e Despesas Variáveis (A+B+C+D+E+F+G)	799.168,27
Total de Custos Fixos	124.587,94
TOTAL POR HECTARE	923.756,21

Fonte: a autora, 2016.

Tabela 27 – Custo operacional da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 180 Kg de N.ha⁻¹, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

Especificação	Valor (R\$)
Total de Custos e Despesas Variáveis (A+B+C+D+E+F+G)	801.790,55
Total de Custos Fixos	124.587,94
TOTAL POR HECTARE	926.378,49

Fonte: a autora, 2016.

Tabela 28 – Custo operacional da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 240 Kg de N.ha⁻¹, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

Especificação	Valor (R\$)
Total de Custos e Despesas Variáveis (A+B+C+D+E+F+G)	776.092,07
Total de Custos Fixos	124.587,94
TOTAL POR HECTARE	900.680,01

Fonte: a autora, 2016.

3.4 Renda de Fatores

Para o cálculo do custo de oportunidade do capital próprio investido, será utilizada a taxa mensal do rendimento da poupança no ano de 2015. Na tabela 29 é possível observar os valores mensais e o acumulado anual da poupança. O valor de recurso próprio investido é de R\$ 176.375,00 para uma estufa em produção de 1640m². Este valor refere-se à estufa, conjunto de ferti-irrigação, trator, equipamentos diversos e caixas plásticas para o transporte. Os equipamentos de

uso comum entre as culturas terão seus valores divididos, proporcionalmente, de acordo com a área de ocupação, conforme feito anteriormente. Em seguida, será calculado o valor para a unidade de renda de fator por hectare por safra.

Tabela 29 – Rendimento da Poupança Mensal (%) (Silva & Melo, 2012).

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2015	0,60	0,58	0,51	0,63	0,60	0,61	0,68	0,73	0,68	0,69	0,67	0,63
ACUMULADO 2015 = 7,94												

Fonte: Portal Brasil, 2016.

Nota: Adotou-se apenas duas casas decimais após a vírgula.

O valor encontrado para o custo de oportunidade do capital próprio investido é de R\$ 6.783,82 para uma estufa de 1640 m², o tamanho da estufa utilizada para o segundo experimento. Logo, ao efetuar os cálculos chegou-se a um custo de oportunidade por hectare de R\$ 41.364,75.ha⁻¹. Entretanto, este valor foi dividido em 02 safras anuais, resultando em um custo de R\$ 20.682,37.ha⁻¹/safra (Tabela 30).

Tabela 30 – Custo de oportunidade do capital próprio investido no tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

Especificação	Valor R\$	Custo de Oportunidade R\$	0,48%*	Total R\$
Estufa	85.000,00	6.749,00	-	6.749,00
Trator, Enxada rotativa, Carreta, DataLogger, Tensiômetro, Estação				
Metereológica, Conjunto de Ferti-irrigação, Equipamento de pulverização e caixas plásticas	91.375,00	7.255,17	X	34,82
TOTAL POR ESTUFA				6.783,82
TOTAL POR HECTARE				41.364,75
TOTAL POR HECTARE POR SAFRA				20.682,37

Fonte: a autora, 2015.

3.5 Custo Total

O custo total foi obtido através da soma do custo operacional mais a renda de fatores, separadamente, para cada um dos tratamentos (Tabela 31, 32, 33, 34 e 35).

Tabela 31 – Custo total de produção da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 0 Kg de N.ha⁻¹, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

Especificação	Valor R\$
Custo Operacional	825.526,42
Renda de Fatores	20.682,37
TOTAL	846.208,79

Fonte: a autora, 2015.

Tabela 32 – Custo total de produção da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 60 Kg de N.ha⁻¹, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

Especificação	Valor R\$
Custo Operacional	890.165,93
Renda de Fatores	20.682,37
TOTAL	910.848,30

Fonte: a autora, 2015.

Tabela 33 – Custo total de produção da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 120 Kg de N.ha⁻¹, Distrito Federal (Silva e Melo, 2012).

Especificação	Valor R\$
Custo Operacional	923.756,21
Renda de Fatores	20.682,37
TOTAL	944.438,58

Fonte: a autora, 2015.

Tabela 34 – Custo total de produção da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 180 Kg de N.ha⁻¹, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

Especificação	Valor R\$
Custo Operacional	926.378,49
Renda de Fatores	20.682,37
TOTAL	947.060,86

Fonte: a autora, 2015.

Tabela 35 – Custo total de produção da cultura do tomate em sistema orgânico, tipo cereja enxertado, sob cultivo protegido, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015 com 240 Kg de N.ha⁻¹, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

Especificação	Valor R\$
Custo Operacional	900.680,01
Renda de Fatores	20.682,37
TOTAL	921.362,38

Fonte: a autora, 2015.

3.6 Renda Bruta e Margem Bruta

A receita bruta variou para cada um dos tratamentos em função da produtividade e, conseqüentemente, do custo total de cada tratamento (Tabela 36, 37, 38, 39 e 40). De acordo com a Conab (2015), a receita bruta anual na safra de tomate de 2012/2013, no Brasil, foi de R\$ 7.179.461,14, o que gera uma receita

bruta mensal de R\$ 598.288,42 e preço médio do quilo de R\$ 1,81. No Distrito Federal a receita bruta anual foi de R\$ 97.556,38⁸ com receita bruta mensal de R\$ 8.130,53.

No estudo de Luz *et al.* (2007) os custos com a produção de tomate convencional teve um custo relativo superior de 17,2% em relação ao orgânico. Enquanto Souza (1998) encontrou um custo relativo de 19% superior ao cultivo orgânico, em virtude, principalmente, ao uso de agrotóxicos. Entretanto, acredita-se que a rentabilidade ao produtor rural no ano de 2013 tenha sido favorável com o cultivo do tomate convencional.

Para o tomate cereja, segundo a empresa produtora das sementes Sakata (2014), o custo de produção é em torno de R\$ 2,60 por quilo para o sistema de produção convencional.

No presente estudo o custo de produção médio por quilo ficou em R\$ 15,72 enquanto o preço de venda médio ficou em R\$ 19,43. Logo, a margem bruta média ficou em R\$ 3,70. Estes valores diferenciados – no custo de produção – se devem ao fato de: ser um cultivo orgânico; ter produtividade menor, em relação ao convencional; demandar mais cuidados e mão de obra capacitada.

Dessa forma, a receita bruta média ficou em R\$ 1.129.331,70 por hectare. Considerando este valor para o período do experimento, tem-se uma receita bruta mensal de R\$ 225.866,30. Assim, foi possível gerar uma margem bruta satisfatória em curto prazo, sendo o valor médio de R\$ 215.347,92 por hectare para uma produção média de 58,138 toneladas.ha⁻¹. Logo, a margem bruta mensal ficou em R\$ 43.069,58.

⁸ Alguns meses durante o ano não foram coletados dados o que interfere no valor anual e mensal.

Tabela 36 – Cálculo da receita líquida para o tratamento da adubação com cama de frango para 0 Kg de N.ha⁻¹, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

ESPECIFICAÇÃO	VALOR (R\$)
Custo Total	846.208,79
Receita Bruta	976.692,50
Margem Bruta	130.483,71

Fonte: a autora, 2015.

Tabela 37 – Cálculo da receita líquida para o tratamento da adubação com cama de frango para 60 Kg de N.ha⁻¹, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

ESPECIFICAÇÃO	VALOR (R\$)
Custo Total	890.165,93
Receita Bruta	1.123.108,00
Margem Bruta	212.259,70

Fonte: a autora, 2015.

Tabela 38 – Cálculo da receita líquida para o tratamento da adubação com cama de frango para 120 Kg de N.ha⁻¹, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

ESPECIFICAÇÃO	VALOR (R\$)
Custo Total	923.756,21
Receita Bruta	1.198.750,00
Margem Bruta	254.311,42

Fonte: a autora, 2015.

Tabela 39 – Cálculo da receita líquida para o tratamento da adubação com cama de frango para 180 Kg de N.ha⁻¹, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

ESPECIFICAÇÃO	VALOR (R\$)
Custo Total	926.378,49
Receita Bruta	1.203.804,00
Margem Bruta	256.743,14

Fonte: a autora, 2015.

Tabela 40 – Cálculo da receita líquida para o tratamento da adubação com cama de frango para 240 Kg de N.ha⁻¹, no período de dezembro de 2014 / abril de 2015, Distrito Federal (Silva & Melo, 2012).

ESPECIFICAÇÃO	VALOR (R\$)
Custo Total	900.680,01
Receita Bruta	1.114.304,00
Margem Bruta	222.941,62

Fonte: a autora, 2015.

4 CONCLUSÕES

O emprego da tecnologia da enxertia aliado à adubação com cama de frango, visando o incremento de produtividade, se mostrou rentável ao produtor rural, uma vez que foi possível remunerar os fatores empregados durante o processo de produção.

Dessa forma, com a produtividade obtida e com o preço final de venda foi possível viabilizar o uso de tecnologias como o cultivo protegido, irrigação localizada e controle da umidade, através da nebulização.

Apesar do custo de produção por quilo se mostrar elevado o seu preço de venda também o é – por ser um produto diferenciado e com fácil agregação de valor – o que gerou uma margem bruta satisfatória, a qual deve ser similar aos ganhos com tomate convencional.

A margem bruta média durante o ciclo foi de R\$ 215.347,92, o que se reflete em uma margem bruta mensal de R\$ 43.069,58. Isto reflete em uma receita líquida por estufa de R\$ 7.063,41 a cada ciclo. Por ser uma cadeia produtiva onerosa é importante uma gestão eficiente.

A adubação que apresentou o melhor custo benefício foi à adubação de 180 Kg de N.ha⁻¹ por proporcionar a melhor produtividade e, conseqüentemente, a melhor receita bruta.

E, por fim, apesar da adubação de 180 Kg de N.ha⁻¹ apresentar custos 11,91% superiores ao tratamento testemunha, este proporcionou uma produção 23% maior e elevou a margem bruta em 96,76%, o que demonstra o benefício da enxertia e adubação com cama de frango.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANAL RURAL – SAKATA. **Conheça o tomate Sweet Grape**. Entrevista concedida ao Canal Rural – A força do campo. 2014. Disponível em:

<<http://www.canalrural.com.br/videos/bom-dia-campo/conheca-tomate-sweet-grape-18538>> Acesso em: 03/02/2016.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Receita bruta dos produtores rurais brasileiros**. Brasília/DF. v. 6. 2013. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_08_04_12_28_43_receita_bruta_volume_6.pdf> Acesso em: 03/02/2016.

CÔRREA, I. V. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 2007. 77p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas. Pelotas/RS, 2007.

Disponível em: <wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2010/01/Corrêa-Inez-Dissertação.pdf> Acesso em: 17/03/2016.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. 166p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008. 656 p. : il. ISBN 978-85-386-0038-1

KAY, R. D.; EDWARDS, W. M.; DUFFY, P. A. **Gestão de propriedades rurais** [Tradução: Théo Amon; Revisão técnica: Paulo Dabdab Waquil]. 7ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 452 p. : il. ISBN 978-85-8055-395-6

LIBÂNIO, R. A. **Cultivares e densidades de plantio em cultivo orgânico de tomate**. 2010. 66 p. Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras. Lavras/MG, 2010. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4036/1/TESE_Cultivares%20e%20densidades%20de%20plantio%20em%20cultivo%20org%C3%A2nico%20de%20tomate.pdf> Acesso em: 20/01/2016.

LUZ, J. M. Q.; SHINZATO, A. V.; SILVA, M. A. D. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Biosci. J.**, v. 23, n. 2, p. 7-15, Apr./June 2007. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/download/6842/4531>> Acesso em: 16/02/2016.

PORTAL BRASIL. **Poupança Mensal**. 2016. Disponível em: <http://www.portalbrasil.net/poupanca_mensal.htm> Acesso em: 10/02/2016.

SILVA, E. C. Ap.; MELO, Y. A. **A viabilidade do cultivo de tomate orgânico em estufa: um estudo de caso**. Universidade Estadual do Norte do Paraná. Cornélio Procópio, Paraná. 2012. 154 p. Disponível em: <<http://www.uenp.edu.br/trabalhos/ccp/adm/2012/06->

A%20viabilidade%20do%20cultivo%20de%20tomate%20organico%20em%20estufa.
pdf> Acesso em: 08/08/2013.

SEBRAE/SP, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de São Paulo. **10 anos de monitoramento da sobrevivência e mortalidade de empresas.** São Paulo: SEBRAE/SP, 2008. 120 p. Disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/arquivos_site/biblioteca/EstudosPesquisas/mortalidade/10_anos_mortalidade_relatorio_completo.pdf> Acesso em: 20/01/2016.

SOUZA, J. L. Agricultura orgânica. Vitória: EMCAPA, 1998. v. 1, p. 169.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude da crescente demanda de tomate orgânico no Distrito Federal para preparar a alimentação diária dos consumidores – que inclui desde saladas, molhos e diversos pratos culinários – técnicas que promovam o aumento da produção e reduzam os custos do produtor rural são necessárias para viabilizar o aumento do consumo de produtos orgânicos.

Dessa forma, a técnica de enxertia se mostrou uma alternativa interessante para o cultivo orgânico, pois além de aumentar a produtividade por hectare, o porta-enxerto não interferiu na qualidade físico-química do produto final como demonstrou o primeiro experimento. A enxertia fortalece os ganhos em produtividade.

No segundo experimento, no qual diferentes doses de cama de frango foram testadas, verificou-se também o incremento de produção, sendo que os diferentes tratamentos com cama de frango enxertada proporcionaram diferentes margens brutas ao produtor rural.

Percebe-se que as despesas variáveis foram os maiores custos ao produtor. Dessa forma, torna-se importante diminuir estas para que os rendimentos com a cultura possam ser melhorados. Apesar de ser uma cultura de difícil manejo e necessitar mão de obra diferenciada, este cultivo na propriedade ainda pode ser melhorado.

Recomenda-se ao produtor que este trabalhe com: o índice de nível de dano econômico para as pragas que mais atacam a cultura, evitando assim desperdícios com insumos; revise processos e indicadores que possam ajudar a avaliar de forma mais precisa o desenvolvimento da cultura; e estimule a formação e/ou capacitação técnica, através de instituições com reconhecido ensino de qualidade.

Pelo fato do Distrito Federal ter consumidores fidelizados ao sistema orgânico, recomenda-se também um gerenciamento especializado para que se possa verificar a viabilidade e lucratividade do negócio.

Assim, novos estudos devem ser realizados para corroborar o estudo feito. Dessa forma, sugere-se que estudos com enxertia, ao longo das estações do ano – inverno e verão – sejam realizados para verificar a influência do enxerto na emissão de cachos, na altura, no diâmetro do ponteiro, no tamanho da sexta folha e suas correlações, o que poderá facilitar a gestão da cultura.

Associado a isto, estudos com adubação de cama de frango e a taxa de exportação da cultura, relacionados à enxertia, também, ao longo das estações do ano, o que colabora para minimizar os riscos de contaminação do solo e inviabilidade do processo em curto prazo, pois é importante verificar o acúmulo de cama de frango em uma área por um longo período.

E, por fim, estudos relacionados à produtividade, em virtude da cama de frango e enxertia, custo de produção, margem bruta e, conseqüentemente, viabilidade do negócio em longo prazo.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ESPECIFICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS ATIVOS DOS INSUMOS UTILIZADOS NO CULTIVO DE TOMATE CEREJA

Produto Comercial	Especificações
Dipel	<i>Bacillus thuringiensis var. kurstaki</i> , linhagem HD-1;
Xentari	<i>Bacillus thuringiensis</i> , subsp. <i>aizawai</i> ;
SupaCobre	Cálcio e Cobre;
Kumulus	Enxofre;
Azamax	Indicado para mosca branca (<i>Bemisia tabaci</i>); pulgão-verde (<i>Myzus persicae</i>); Tripes (<i>Thrips palmi</i>); Traça-do tomateiro (<i>Tuta absoluta</i>);
ProfixMax	Manganês e Zinco;
Cellerate	P ₂ O ₅ ; Molibdênio e Zinco.

Receita Bokashi 1: Cama de frango, Composto Malunga, Farelo de Trigo, Gesso, Sulfato de Potássio, Melaço e Yoorin.

Receita Bokashi 3: Cama de frango, Composto Malunga, Farelo de Trigo, Gesso, Vermiculita, Melaço e Yoorin.

Receita Bokashi 7: Cama de frango, Composto Malunga, Farelo de Trigo, Gesso, Vermiculita, Torta de Mamona, Melaço e Yoorin.

APÊNDICE B – CROQUIS EXPERIMENTAIS

Experimento I

		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8		
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
B	B	T1	T3	T4	T3	T2	T5	T4	T1	B	B
B	B	T4	T1	T1	T4	T1	T3	T5	T4	B	B
B	B	T5	T2	T5	T1	T3	T2	T1	T5	B	B
B	B	T2	T4	T3	T2	T5	T4	T3	T2	B	B
B	B	T3	T5	T2	T5	T4	T1	T2	T3	B	B
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Legenda: T1 – Imperador; T2 – Muralha; T3 – Enforce; T4 – Enpower; T5 – Pé Franco; e B = Bordadura.

Experimento II

	R1	R2	R3	R4	
B	B	B	B	B	B
B	T1	T5	T3	T4	B
B	T3	T2	T4	T1	B
B	T4	T3	T1	T2	B
B	T2	T4	T2	T5	B
B	T5	T1	T5	T3	B
B	B	B	B	B	B

Legenda: T1 – 0 Kg de CF COMP.ha⁻¹; T2 – 60 Kg de CF COMP.ha⁻¹; T3 – 120 Kg de CF COMP.ha⁻¹; 180 Kg de CF COMP.ha⁻¹; e 240 Kg de CF COMP.ha⁻¹.

APÊNDICE C – EXPERIMENTO I



Canteiro elevado com *mulching* branco. Experimento I implantado no dia 18/07/2014. Propriedade, Paranoá, 2014. **Fonte:** a autora, 2014.

APÊNDICE D – CONTROLE COMPORTAMENTAL



Controle comportamental através de feromônios sexuais. Método utilizado no Experimento I e II. Propriedade, Paranoá, 2014. **Fonte:** a autora, 2014.

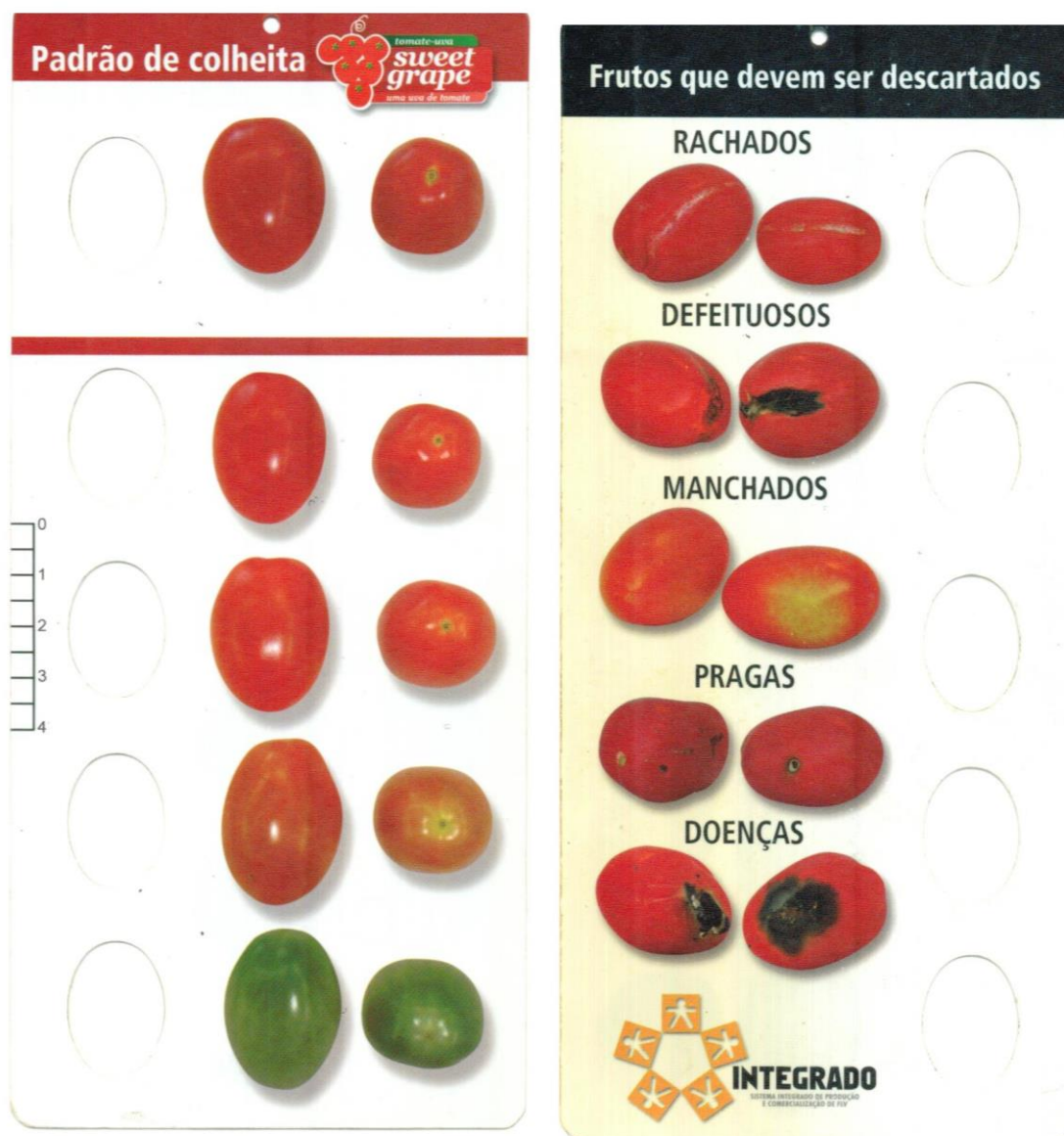
APÊNDICE E – ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS



Preparo da polpa para as análises físico-químicas. Experimento II. Laboratório de Análise de Alimentos da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília (UnB), 2015. **Fonte:** a autora, 2015.

ANEXOS

ANEXO A - ESCALA DE GRADUAÇÃO (COLHEITA / DESCARTE)



ANEXO B – RESUMOS DAS ANÁLISES DE VARIÂNCIA – EXPERIMENTO

Quadro da análise de variância, em DBC através do teste *Tukey* 5%, para a produtividade (PDT) (t.ha⁻¹) do Experimento I (Julho2014-Dezembro/2014). Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

QUADRO DE ANÁLISE				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	07	596,6240	85,2320	1,4565 ^{NS}
Tratamentos	04	950,7988	237,6997	4,0620*
Resíduo	28	1638,4991	58,5178	
TOTAL	39	3185,9220		

CV% 13,01

LEGENDA: *Significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01 =< P <0,05); **NS** = Não significativo.

Quadro da análise de variância, em DBC através do teste *Tukey* 5%, para o tamanho da sexta folha (TSF) (em centímetros) do Experimento I (Julho2014-Dezembro/2014). Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

QUADRO DE ANÁLISE				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	07	46,3670	6,6238	0,8042 ^{NS}
Tratamentos	04	264,4500	66,1125	8,0262**
Resíduo	28	230,6380	8,2370	
TOTAL	39	541,4550		

CV% 7,24

LEGENDA: *Significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01 =< P <0,05); **Significativo ao nível de 1% de probabilidade (P<0,01) **NS** = Não significativo.

Quadro da análise de variância, em DBC através do teste *Tukey* 5%, para acidez total titulável (ATT) do Experimento I (Julho2014-Dezembro/2014). Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

QUADRO DE ANÁLISE				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	07	0,00502	0,00072	1,2627 ^{NS}
Tratamentos	04	0,00759	0,00190	3,3404*
Resíduo	28	0,01589	0,00057	
TOTAL	39	0,02850		

CV% 7,69

LEGENDA: *Significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01 =< P <0,05); **NS** = Não significativo.

Quadro da análise de variância, em DBC através do teste *Tukey* 5%, para o número de cachos por planta (NCAC) (unidades) do Experimento I (Julho2014-Dezembro/2014). Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

QUADRO DE ANÁLISE				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	07	3,05200	0,43600	2,3054 ^{NS}
Tratamentos	04	2,19650	0,54913	2,9035*
Resíduo	28	5,29550	0,18912	
TOTAL	39	10,5440		

CV% 2,32

LEGENDA: *Significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01 =< P <0,05); **NS** = Não significativo.

Quadro da análise de variância, em DBC através do teste *Tukey* 5%, para o número de folhas por planta (NFOL) (unidades) do Experimento I (Julho2014-Dezembro/2014). Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

QUADRO DE ANÁLISE				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	07	20,7397	2,9628	0,6085 ^{NS}
Tratamentos	04	125,8715	31,4678	6,4627**
Resíduo	28	136,3365	4,8691	
TOTAL	39	282,9477		

CV% 3,57

LEGENDA: **Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($P < 0,01$); **NS** = Não significativo.

Quadro da análise de variância, em DBC através do teste *Tukey* 5%, para o diâmetro do ponteiro (DPON) (milímetros) do Experimento I (Julho2014-Dezembro/2014). Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

QUADRO DE ANÁLISE				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	07	0,98575	0,1408	1,8595 ^{NS}
Tratamentos	04	12,4515	3,1128	41,1037**
Resíduo	28	2,1205	0,0757	
TOTAL	39	15,5577		

CV% 4,25

LEGENDA: *Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq P < 0,05$); **Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($P < 0,01$) **NS** = Não significativo.

Quadro da análise de variância, em DBC através do teste *Tukey* 5%, para a altura (ALT) (em metros) do Experimento I (Julho2014-Dezembro/2014). Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

QUADRO DE ANÁLISE				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	07	0,03439	0,00491	1,3251 ^{NS}
Tratamentos	04	3,77591	0,94398	254,6129**
Resíduo	28	0,10381	0,00371	
TOTAL	39	3,91411		

CV% 2,38

LEGENDA: **Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($P < 0,01$); **NS** = Não significativo.

Quadro da análise de variância, em DBC através do teste *Tukey* 5%, para os sólidos solúveis totais (SST) (em °Brix) do Experimento I (Julho2014-Dezembro/2014). Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

QUADRO DE ANÁLISE				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	07	3,7984	0,5426	1,2907 ^{NS}
Tratamentos	04	1,4281	0,3570	0,8492 ^{NS}
Resíduo	28	11,7718	0,4204	
TOTAL	39	16,9984		

CV% 11,14

LEGENDA: **NS** = Não significativo; **CV%** = Coeficiente de variação.

Quadro da análise de variância, em DBC através do teste *Tukey* 5%, para a relação (*ratio*) entre sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) SST/ATT do Experimento I (Julho2014-Dezembro/2014). Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	07	42,0066	6,00095	1,2075 ^{NS}
Tratamentos	04	43,2017	10,80043	2,1732 ^{NS}
Resíduo	28	139,1522	4,96972	
TOTAL	39	224,3606		

CV% 11,80

LEGENDA: NS = Não significativo; CV% = Coeficiente de variação.

Quadro da análise de variância, em DBC através do teste *Tukey* 5%, para a firmeza (FIRM) (em Newton) do Experimento I (Julho2014-Dezembro/2014). Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	07	2,2157	0,3165	0,7305 ^{NS}
Tratamentos	04	1,1142	0,2785	0,6428 ^{NS}
Resíduo	28	12,1335	0,4333	
TOTAL	39	15,4635		

CV% 17,36

LEGENDA: NS = Não significativo; CV% = Coeficiente de variação.

Quadro da análise de variância, em DBC através do teste *Tukey* 5%, para o descarte (DSC) (t.ha⁻¹) do Experimento I (Julho2014-Dezembro/2014). Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	07	59,2216	8,4602	1,2566 ^{NS}
Tratamentos	04	37,6896	9,4224	1,3995 ^{NS}
Resíduo	28	188,5116	6,7325	
TOTAL	39	185,4228		

CV% 34,27

LEGENDA: NS = Não significativo; CV% = Coeficiente de variação.

Quadro da análise de variância, em DBC através do teste *Tukey* 5%, para relação produção/ descarte (PD/DS) (t.ha⁻¹) do Experimento I (Julho/2014-Dezembro/2014). Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	07	0,02015	0,00288	1,5072 ^{NS}
Tratamentos	04	0,00297	0,00074	0,3881 ^{NS}
Resíduo	28	0,05347	0,00191	
TOTAL	39	0,07659		

CV% 33,75

LEGENDA: NS = Não significativo; CV% = Coeficiente de variação.

Quadro da análise de variância, em DBC através do teste *Tukey* 5%, para pH do Experimento I (Julho/2014-Dezembro/2014). Propriedade, Paranoá/DF, 2015.

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	07	0,029750	0,004250	0,674 ^{NS}
Tratamentos	04	0,047500	0,011875	1,884 ^{NS}

Resíduo	28	0,176500	0,006304	
TOTAL	39	0,253750		

CV% 1,83

LEGENDA: NS = Não significativo; CV% = Coeficiente de variação.

Análise de Regressão da variância para a variável altura da planta (ALT) (em cm) em DBC do Experimento II (Dezembro/2014-Abril/2015). Propriedade, Paranoá, 2015.

Quadro de análise				
FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	1315,8384	1315,8384	2,8681 ^{NS}
Reg. Quadra	1	2955,6926	2955,6926	6,4424*
Reg. Cúbica	1	56,1453	56,1453	0,1224 ^{NS}
Reg. 4º grau	1	29,4386	29,4386	0,0642 ^{NS}
Tratamentos	4	4357,1149	1089,2787	2,3742 ⁻⁻
Blocos	3	1772,3742	590,7914	1,2877 ^{NS}
Resíduo	12	5505,4663	458,7888	
Total	19	11634,9556		

CV% 7,37

Legenda: ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$) ; * Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); NS não significativo ($p \geq 0,05$)

Análise de Regressão da variância para a variável número de folhas (NFOL) em DBC do Experimento II (Dezembro/2014-Abril/2015). Propriedade, Paranoá, 2015.

Quadro de análise				
FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	0,7182	0,7182	0,8850 ^{NS}
Reg. Quadra	1	0,8850	0,8850	1,0905 ^{NS}
Reg. Cúbica	1	0,0378	0,0378	0,0466 ^{NS}
Reg. 4º grau	1	2,1350	2,1350	2,6306 ^{NS}
Tratamentos	4	3,7761	0,9440	1,1632 ⁻⁻
Blocos	3	4,9162	1,6387	2,0192 ^{NS}
Resíduo	12	9,7391	0,8115	
Total	19	18,4315		

CV% 2,43

Legenda: ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$) ; * Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); NS não significativo ($p \geq 0,05$)

Análise de Regressão da variância para a variável número de cachos por planta (NCAC) em DBC do Experimento II (Dezembro/2014-Abril/2015). Propriedade, Paranoá, 2015.

Quadro de análise				
FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	0,0378	0,0378	0,0278 ^{NS}
Reg. Quadra	1	9,2584	9,2584	6,8037*
Reg. Cúbica	1	4,0386	4,0386	2,9678 ^{NS}
Reg. 4º grau	1	2,7462	2,7462	2,0181 ^{NS}
Tratamentos	4	16,0811	4,0202	2,9544 ⁻⁻
Blocos	3	3,1758	1,0586	0,7780 ^{NS}
Resíduo	12	16,3294	1,3607	
Total	19	35,5864		

CV% 3,28

Legenda: ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$) ; * Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); **NS** não significativo ($p \geq 0,05$)

Análise de Regressão da variância para a variável produtividade (PROD) (t.ha-1) em DBC do Experimento II (Dezembro/2014-Abril/2015). Propriedade, Paranoá, 2015.

Quadro de análise				
FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	171,8102	171,8102	5,5568*
Reg. Quadra	1	185,4216	185,4216	5,9970*
Reg. Cúbica	1	3,4810	3,4810	0,1126 ^{NS}
Reg. 4º grau	1	10,5691	10,5691	0,3418 ^{NS}
Tratamentos	4	371,2820	92,8205	3,0020 --
Blocos	3	226,2200	75,4066	2,4388 ^{NS}
Resíduo	12	371,0300	30,9191	
Total	19	968,5320		

CV% 9,58

Legenda: ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$) ; * Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); **NS** não significativo ($p \geq 0,05$)

Análise de Regressão da variância para a variável descarte (DSC) em DBC do Experimento II (Dezembro/2014-Abril/2015). Propriedade, Paranoá, 2015.

Quadro de análise				
FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	74,5470	74,5470	2,4653 ^{NS}
Reg. Quadra	1	42,8544	42,8544	1,4172 ^{NS}
Reg. Cúbica	1	17,6769	17,6769	0,5846 ^{NS}
Reg. 4º grau	1	20,4050	20,4050	0,6748 ^{NS}
Tratamentos	4	155,4834	38,8708	1,2855 --
Blocos	3	87,0714	29,0238	0,9598 ^{NS}
Resíduo	12	362,8664	30,2388	
Total	19	605,4213		

CV% 23,74

Legenda: ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$) ; * Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); **NS** não significativo ($p \geq 0,05$). Os dados foram transformados pela fórmula de \sqrt{X} .

Análise de Regressão da variância para a variável pH em DBC do Experimento II (Dezembro/2014-Abril/2015). Propriedade, Paranoá, 2015.

Quadro de análise				
FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	0,00225	0,00225	0,9310 ^{NS}
Reg. Quadra	1	0,00018	0,00018	0,0739 ^{NS}
Reg. Cúbica	1	0,00025	0,00025	0,1034 ^{NS}
Reg. 4º grau	1	0,00432	0,00432	1,7882 ^{NS}
Tratamentos	4	0,0070	0,00175	0,7241--
Blocos	3	0,0060	0,00200	0,8276 ^{NS}
Resíduo	12	0,0290	0,00242	
Total	19	0,0420		

CV% 1,18

Legenda: ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$) ; * Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); **NS** não significativo ($p \geq 0,05$)

Análise de Regressão da variância para a variável acidez total titulável (ATT) em DBC do Experimento II (Dezembro/2014-Abril/2015). Propriedade, Paranoá, 2015.

Quadro de análise				
FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	0,00024	0,00024	0,6985 ^{NS}
Reg. Quadra	1	0,00268	0,00268	7,6591*
Reg. Cúbica	1	0,00010	0,00010	0,2772 ^{NS}
Reg. 4º grau	1	0,00013	0,00013	0,3788 ^{NS}
Tratamentos	4	0,00316	0,00079	2,2534 --
Blocos	3	0,00343	0,00114	3,2619 ^{NS}
Resíduo	12	0,00420	0,00035	
Total	19	0,01078		

CV% 4,09

Legenda: ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$) ; * Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); **NS** não significativo ($p \geq 0,05$)

Análise de Regressão da variância para a variável sólidos solúveis totais (SST) em DBC do Experimento II (Dezembro/2014-Abril/2015). Propriedade, Paranoá, 2015.

Quadro de análise				
FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	0,0250	0,0250	0,1894 ^{NS}
Reg. Quadra	1	0,1607	0,1607	1,2176 ^{NS}
Reg. Cúbica	1	0,2030	0,2030	1,5385 ^{NS}
Reg. 4º grau	1	0,2178	0,2178	1,6505 ^{NS}
Tratamentos	4	0,6066	0,1516	1,1490 --
Blocos	3	0,4370	0,1456	1,1037 ^{NS}
Resíduo	12	1,5838	0,1319	
Total	19	2,6274		

CV% 5,36

Legenda: ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$) ; * Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); **NS** não significativo ($p \geq 0,05$)

Análise de Regressão da variância para a variável *ratio* (relação SST/ATT) em DBC do Experimento II (Dezembro/2014-Abril/2015). Propriedade, Paranoá, 2015.

Quadro de análise				
FV	GL	SQ	QM	F
Reg. Linear	1	0,0132	0,0132	0,0222 ^{NS}
Reg. Quadra	1	2,2912	2,2912	3,8403 ^{NS}
Reg. Cúbica	1	0,3988	0,3988	0,6684 ^{NS}
Reg. 4º grau	1	1,9180	1,9180	3,2147 ^{NS}
Tratamentos	4	4,6213	1,1553	1,9364 --
Blocos	3	0,4875	0,1625	0,2724 ^{NS}
Resíduo	12	7,1595	0,5966	
Total	19	12,2684		

CV% 5,20

Legenda: ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$) ; * Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); **NS** não significativo ($p \geq 0,05$)

ANEXO C - FOTOS

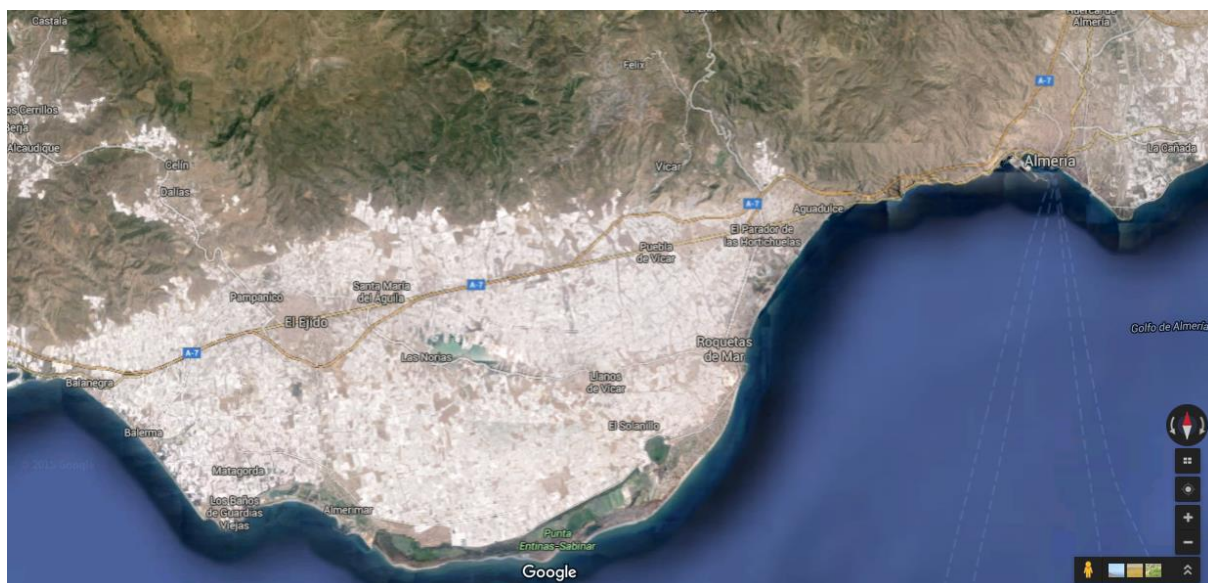


Foto 01: Vista área do deserto de Almeria (Espanha) do cultivo protegido. **Fonte:** Google Maps, 2015.



Foto 02: Local do Experimento I implantado no dia 18/07/2014. Propriedade, Paranoá, 2014. **Fonte:** Google Maps, 2015.



Foto 03: Local do Experimento II implantado no dia 04/12/2014. Propriedade, Paranoá, 2014. **Fonte:** Google Maps, 2015. Observação: Na foto do satélite ainda não aparece o conjunto de estufas já instalado.

ANEXO D – ANÁLISE DA CAMA DE FRANGO

MUNICÍPIO:	Paranoá - DF
BOLETIM Nº:	12/08/2014 - 3042

INSTITUIÇÃO NORMATIVA nº 23, de 21/8/2005, do MINISTÉRIO da AGRICULTURA, PECUÁRIA e ABASTECIMENTO

RESULTADO DE ADUBO ORGÂNICO

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:		Amostra Cama de Frango - Data 28/07/2014	
pH em CaCl ₂ 0,01M	IN nº 23: mínimo de 6,0	8,9	
RESULTADOS ENCONTRADOS NA BASE SECA			
RESULTADOS EM PORCENTAGEM - %		BASE	
		SECA	ÚMIDA
UMIDADE a 65° C - U	IN nº 23: máximo de 50%	16,1	
UMIDADE a 110° C - U		4,8	
MATÉRIA ORGÂNICA - M.O.		66,8	56
NITROGÊNIO - N	IN nº 23: mínimo de 1,0%	2,63	2,21
FÓSFORO TOTAL - P		1,52	1,27
POTÁSSIO - K		3,01	2,52
CÁLCIO - Ca		2,79	2,34
MAGNÉSIO - Mg		0,84	0,70
ENXOFRE - S		0,59	0,49
CARBONO ORGÂNICO - C	IN nº 23: mínimo de 15%	37,1	31,1
RESULTADOS EM PARTE POR MILHÃO - ppm		x	x
ALUMÍNIO - Al		x	x
BORO - B		35,2	30
COBRE - Cu		658	552
FERRO - Fe		1201	1007
MANGANÊS - Mn		458	384
ZINCO - Zn		472	396