

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE ORA-PRO-
NOBIS SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA**

JOSÉ RODRIGO DE ARAÚJO GUIMARÃES

Dissertação apresentada à Faculdade
de Ciências Agrônômicas da UNESP
– Campus de Botucatu, para obtenção
do título de Mestre em Agronomia
(Horticultura).

BOTUCATU-SP

Fevereiro – 2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE ORA-PRO-
NOBIS SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA**

JOSÉ RODRIGO DE ARAÚJO GUIMARÃES

Orientador: Prof. Dr. Filipe Pereira Giardini Bonfim

Dissertação apresentada à Faculdade
de Ciências Agronômicas da UNESP
– Campus de Botucatu, para obtenção
do título de Mestre em Agronomia
(Horticultura).

BOTUCATU-SP

Fevereiro – 2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

G963p Guimarães, José Rodrigo de Araújo, 1986-
Produtividade e características físico-químicas de ora-
pro-nobis sob adubação orgânica / José Rodrigo de Araújo
Guimarães. - Botucatu : [s.n.], 2015
xii, 59 f. : fots. color., grafs., tabs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2015
Orientador: Filipe Pereira Giardini Bonfim
Inclui bibliografia

1. Plantas medicinais. 2. Adubação orgânica. 3. Físico-
química. 4. Hortaliças. 5. Agricultura orgânica. I. Bonfim,
Filipe Pereira Giardini. II. Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). Faculdade
de Ciências Agronômicas. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE ORA-
PRO-NOBIS SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA"

ALUNO: JOSÉ RODRIGO DE ARAÚJO GUIMARÃES

ORIENTADOR: PROF. DR. FILIPE PEREIRA GIARDINI BONFIM

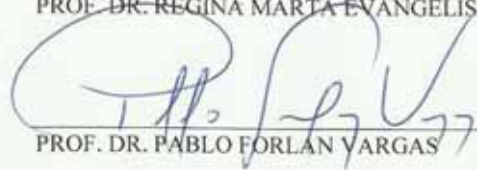
Aprovado pela Comissão Examinadora



PROF. DR. FILIPE PEREIRA GIARDINI BONFIM



PROF. DR. REGINA MARTA EVANGELISTA



PROF. DR. PABLO FORLÁN VARGAS

Data da Realização: 25 de fevereiro de 2015

DEDICO

À minha avó Maria Carmelita dos Santos Araújo por sempre incentivar e apoiar meu desenvolvimento e qualificação estudantil e profissional, além da sua companhia no meu dia a dia. A quem estimo minha imensa gratidão.

OFEREÇO

*À Anita Studer
e ao meu irmão Luiz Antônio de Araújo Guimarães*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e pela luz que ilumina sempre os meus caminhos, dando-me discernimento e sabedoria;

À FCA/UNESP, Campus de Botucatu, Programa de Pós-graduação em Agronomia (Horticultura) docentes e funcionários que dispuseram de todo apoio moral, científico e tecnológico para a realização deste mestrado;

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro na execução das pesquisas e estudos científicos desenvolvidos;

Ao Prof. Dr. Filipe Pereira Giardini Bonfim pela orientação, paciência, diálogos, ajuda na condução dos experimentos e elaboração deste trabalho e pela amizade construída;

À Profa. Dra. Regina Marta Evangelista pelo apoio e ajuda nas discussões científicas, na condução dos experimentos e amizade construída;

Aos Professores Romy Goto e Lin Chau Ming pelo apoio e amizade construída nesse período;

À querida Dra. Anita Studer pelo incentivo e total apoio no desenvolvimento deste mestrado e da minha carreira e atuação profissional;

À Associação Nordeste Reforestation & Education pelo apoio e total incentivo para concluir mais esta etapa;

Ao Rafael Campos pelo apoio e auxílio nas horas necessárias;

Aos amigos da Horticultura, Daniel Garcia, Juan David, Jordany, Lucas, Sthefany pela ajuda durante este período de mestrado e pela amizade entre nós;

Aos funcionários do Laboratório de Pós-colheita do Departamento de Horticultura da FCA/UNESP, em especial, ao Édson e a Márcia pela ajuda e condução das análises pós-colheitas;

À Selma do Nascimento Silva pelo companheirismo e auxílio no dia a dia;

A todos os familiares e amigos que de forma direta ou indireta me ajudaram durante este período para que tudo se tornasse realidade.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS	X
LISTA DE ABREVIATURAS E DE SÍMBOLOS	XIII
RESUMO	1
1 INTRODUÇÃO	5
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 <i>Pereskia aculeata</i> Mill.....	7
2.1.1 Propagação e Cultivo	9
2.1.2 Características Morfológicas.....	10
2.2 Composto Orgânico	10
2.3 Hortaliças não convencionais.....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1.1 Delineamento experimental.....	18
3.1.2 Produção de mudas.....	20
3.1.3 Colheita	21
3.1.4 Características avaliadas.....	21
3.1.4.1 Análises fitotécnicas.....	21
3.1.4.2 Perda de massa de folhas frescas	22
3.1.4.3 Teor de proteína bruta.....	23
3.1.5 Análise estatística	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1 Efeito da adição de doses de composto orgânico comercial na produtividade e características físico-químicas de ora-pro-nobis (<i>Pereskia aculeata</i> Mill.).....	24
4.2 Efeito da adição de doses de cama de frango na produtividade e características físico-químicas de ora-pro-nobis (<i>Pereskia aculeata</i> Mill.).....	37
5 CONCLUSÕES	51
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Planta Matriz de ora-pro-nobis no Horto de Plantas Medicinais do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônômicas. UNESP/FCA, Botucatu 2015.21
- Figura 2.** Número de folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.28
- Figura 3.** Comprimento da parte aérea de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.29
- Figura 4.** Massa da parte aérea fresca de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.29
- Figura 5.** Área foliar de folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.30
- Figura 6.** Volume da raiz de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.30
- Figura 7.** Comprimento da raiz de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.31
- Figura 8.** Massa da parte aérea seca de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.32

- Figura 9.** Massada raiz seca de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.33
- Figura 10.** Teor de proteína em folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.35
- Figura 11.** Perda de massa em folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas em diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.37
- Figura 12.** Número de folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.42
- Figura 13.** Comprimento da parte aérea de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.42
- Figura 14.** Massa da parte aérea fresca de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.43
- Figura 15.** Área foliar de folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.43
- Figura 16.** Volume da raiz de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.44
- Figura 17.** Comprimento da raiz de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.44

- Figura 18.** Massa da parte aérea seca de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.45
- Figura 19.** Massa da raiz seca de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.45
- Figura 20.** Teor de proteína em folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.47
- Figura 21.** Perda de massa em folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas em diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.50

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1.** Análise química do solo sem composto. UNESP/FCA, Botucatu 2015.19
- TABELA 2.** Teor de macro e micronutrientes do composto orgânico comercial utilizado no experimento. UNESP/FCA, Botucatu 2015.20
- TABELA 3.** Teor de macro e micro nutrientes da cama de frango utilizada no experimento. UNESP/FCA, Botucatu 2015.20
- TABELA 4.** Resumo da análise de variância para número de folhas (NF1), comprimento da parte aérea (CPA1) e massa da parte aérea fresca (MPAF1), submetidas a diferentes doses de composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.25
- TABELA 5.** Resumo da análise de variância para área foliar (AF1), volume da raiz (VR1) e comprimento da raiz (CR1), submetidas a diferentes doses de composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.25
- TABELA 6.** Resumo da análise de variância para massa da parte aérea seca (MPAS), massa da raiz seca (MRS1) e teor de proteína (PB1) submetida a diferentes doses de composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.26
- TABELA 7.** Equações e respectivos coeficientes de determinação ajustados para número de folhas (NF1), comprimento da parte aérea (CPA1), massa da parte aérea fresca (MPAF1), área foliar (AF1), volume da raiz (VR1), comprimento da raiz (CR), massa da parte aérea seca (MSPA1) e massa da raiz seca (MRS1) submetida a diferentes doses de composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.26
- TABELA 8.** Análise de variância da perda de massa (PM1) em 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas de armazenamento de folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) com temperatura variando de 22,5 a 28,5°C e umidade relativa do ar de 33 a 64% submetidas em diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.35

TABELA 9. Equações e respectivos coeficientes de determinação ajustados para perda de massa em folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) em 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas de armazenamento em função dos diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.36

TABELA 10. Resumo da análise de variância para número de folhas (NF2), comprimento da parte aérea (CPA2) e massa da parte aérea fresca (MPAF2), submetidas a diferentes doses de cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.38

TABELA 11. Resumo da análise de variância para área foliar (AF2), volume da raiz (VR2) e comprimento da raiz (CR2), submetidas a diferentes doses de cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.38

TABELA 12. Resumo da análise de variância para massa da parte aérea seca (MPAS2), massa da raiz seca (MRS2) e proteína (PB2) submetidas a diferentes doses de cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.39

TABELA 13. Equações e respectivos coeficientes de determinação ajustados para número de folhas (NF2), comprimento da parte aérea (CPA2), massa da parte aérea fresca (MPAF2), área foliar (AF2), volume da raiz (VR2), comprimento da raiz (CR2), massa da parte aérea seca (MPAS2) e massa da raiz seca (MRS2) e proteína brutas (PB2) submetidas a diferentes níveis de cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.39

TABELA 14. Análise de variância da perda de massa (PM2) em 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas de armazenamento de folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) com temperatura ambiente variando de 22,5 a 28,5°C e umidade relativa do ar de 33 a 64% submetidas em diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.47

TABELA 15. Equações e respectivos coeficientes de determinação ajustados para perda de massa em folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) em 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas de armazenamento em função dos diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.48

LISTA DE ABREVIATURAS E DE SÍMBOLOS

NF – Número de folhas

CPA – Comprimento da parte aérea

MPAF – Massa da parte aérea fresca

AF – Área foliar

VR – Volume da raiz

CR – Comprimento da raiz

MPAS – Massa da parte aérea seca

MRS – Massa da raiz seca

PB – Proteína bruta

PM – Perda de massa

PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE ORA-PRO-NOBIS SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA. Botucatu, 2015. 59 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Autor: José Rodrigo de Araújo Guimarães

Orientador: Prof. Dr. Filipe Pereira Giardini Bonfim

RESUMO

As plantas medicinais têm importância fundamental para a sociedade. Porém, o conhecimento e uso em larga escala estão mais voltados para as comunidades tradicionais, quilombolas e indígenas, que detêm as diversas formas de uso. Uma destas plantas é a ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.), hortaliça não convencional que possui alto potencial de utilização, com elevado potencial nutricional comparando-se com outras hortaliças importantes na culinária. Mesmo com o conhecimento ainda pouco expandido em relação à qualidade de determinadas plantas e o desenvolvimento dos fármacos sintéticos, as plantas medicinais permanecem como alternativa de tratamento, para fins terapêuticos e alimentos nutraceuticos. Neste sentido, a adubação é um ponto de extrema importância na produção das hortaliças, visto que, são culturas exigentes em manejo e nutrição. Sendo assim, objetivou-se neste estudo avaliar os efeitos dos diferentes níveis de composto orgânico, no cultivo, qualidade e conservação pós-colheita em mudas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.). Foram conduzidos dois experimentos distintos, diferindo a origem do composto orgânico, sendo estes: composto orgânico comercial e cama de frango. O trabalho foi desenvolvido nos Laboratórios de Plantas Medicinais e de Pós-colheita do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônômicas – FCA/UNESP, Campus de Botucatu-SP. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições, cada parcela experimental constituída por uma planta. No experimento utilizando composto comercial, os tratamentos referem-se a diferentes doses do adubo orgânico, sendo: T1 – Solo + 0 kg m⁻² (controle); T 2 – solo + 3 kg m⁻² de composto orgânico comercial; T 3 – solo + 6 kg m⁻² de composto orgânico comercial; T 4 – solo + 9 kg m⁻² de composto orgânico comercial; T 5 – solo + 12 kg m⁻² de composto orgânico comercial. No experimento utilizando cama de frango, os tratamentos também se referem a diferentes doses do adubo orgânico, sendo: T1 – Solo + 0 kg m⁻² (controle); T 2 – solo + 2 kg m⁻² de cama de frango; T 3 – solo + 4 kg m⁻² de cama de frango; T 4 – solo + 6 kg m⁻² de cama de frango; T 5 – solo + 8 kg m⁻² de cama de frango. Foram utilizadas mudas de ora-pro-nobis obtidas através de estacas retiradas de uma planta matriz do Horto de Plantas Medicinais do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP cultivada em bandejas de poliestireno para produção de mudas durante um período de 90 dias. Após esse período as mudas foram conduzidas em vasos de 5 litros durante 120 dias em casa de vegetação. Os materiais foram colhidos no período da manhã e as variáveis analisadas foram: comprimento da parte aérea (cm); área foliar total; números de folhas; comprimento da raiz (cm); volume da raiz (mL); massa da raiz seca (g); massa da parte aérea fresca (g); massa da parte aérea seca (g); perda

de massa (g) e teor de proteína ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão, no software ASSISTAT 7.7 Beta. Por intermédio da análise de variância pode-se verificar diferenças significativas em todas as características avaliadas, para ambos os experimentos. Conforme o aumento no nível da adubação do composto orgânico comercial maior à produtividade da ora-pro-nobis. Ao utilizar-se cama de frango a maior produtividade foi obtida nas doses intermediárias entre 2,0 a 4,0 kg m^2 . O teor de proteína alterou conforme material utilizado para adubação, composto comercial apresentou comportamento linear decrescente e a cama de frango linear crescente em função dos níveis. A adubação orgânica não alterou a perda de massa da planta em estudo.

Palavras-chave: *Pereskia aculeata* Mill., Hortaliças não convencionais, Adubos orgânicos.

PRODUCTIVITY AND PHYSICAL AND CHEMICAL ORA-PRO-NOBIS CHARACTERISTICS UNDER ORGANIC FERTILIZATION. Botucatu, 2015. 59 p.

Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Author: José Rodrigo de Araújo Guimarães

Adviser: Prof. Dr. Filipe Pereira Giardini Bonfim

SUMMARY

Medicinal plants have an essential importance to society. However, the knowledge and large-scale use are more geared towards traditional communities, quilombola and indigenous, which hold various forms of use. One of these plants is ora-pro-nobis, an unconventional herb which has a high usage potential and high nutritional potential when compared with other important cooking herbs. Even if there is an unexpanded knowledge regarding the quality of some plants and the development of synthetic drugs so far, medicinal plants remain as an alternative treatment for therapeutic and nutraceutical foods purposes. In this sense, fertilization is an extremely important point on herbs production, considering they are demanding cultures in terms of managing and nutrition. Thus, it is our goal in this study to evaluate the effects of organic matter different levels, in ora-pro-nobis seedlings culture, quality and post-harvest conservation. Two distinct experiments were held, changing the origin of the matter, these being commercial organic matter and poultry manure. The work was developed in the Medicinal Plants and Post-Harvest Laboratories from the Agronomic Sciences University's Horticulture Department (FCA/UNESP) Botucatu - SP Campus. The design we used was completely randomized with five treatments and four repetitions, each portion constituted by a plant. In the commercial matter experiment, the treatments refer to different doses of organic manure, such as: T1 – Soil + 0 kg m^{-2} (control); T2 – soil + 3 kg m^{-2} of organic commercial matter; T3 – soil + 6 kg m^{-2} of organic commercial matter; T4 – soil + 9 kg m^{-2} of organic commercial matter; T5 – soil + 12 kg m^{-2} of organic commercial matter. In the poultry manure experiment, the treatments also refer to different doses of organic manure, such as: T1 – Soil + 0 kg m^{-2} (control); T2 – soil + 2 kg m^{-2} of poultry manure; T3 – soil + 4 kg m^{-2} of poultry manure; T4 – soil + 6 kg m^{-2} of poultry manure; T5 – soil + 8 kg m^{-2} of poultry manure. Ora-pro-nobis seedlings obtained by root cuttings from a stock plant from the Agronomic Sciences University's Horticulture Department's Medicinal Plants Nursery were used, cultivated in polystyrene seedling production trays for 90-day period. After this period the seedlings were trained in 5-liter vases during 120 days in a greenhouse. The materials were collected in the morning and the analyzed variables were: aerial part length (cm), total leaf area, number of leaves, root length (cm), root volume (mL), dry root mass (g), fresh aerial part mass(g), dry aerial part mass(g), mass loss(g), and protein content (g $100g^{-1}$). Obtained data were submitted to variance and regression analysis in ASSISTAT 7.7 Beta software. Through variance analysis significant changes were noted in all assessed

characteristics, for both experiments. As the commercialized matter fertilization level rose, so rose the *ora-pro-nobis* productivity. When poultry manure was used the highest productivity was obtained in intermediary doses between 2,0 to 4,0 kg ^m2. The protein content altered according to the material used for fertilization, commercial matter showed a decreasing linear behavior and poultry manure a rising linear on the level basis. Organic fertilization didn't alter the study plant mass loss.

Keywords: *Pereskia aculeata* Mill., an unconventional herb, Organic fertilizer.

1 INTRODUÇÃO

As hortaliças têm fundamental importância no balanço nutricional de cada pessoa, principalmente fornecendo vitaminas, sais minerais, fibras e algumas delas proteínas, o que as tornam indispensáveis na alimentação diária para uma boa saúde e qualidade de vida, evitando possíveis doenças.

Em diversas regiões do Brasil tem se observado a diminuição no consumo e cultivo de hortaliças frescas. Independente da classe social, estes alimentos necessários no consumo diário vêm sendo substituído por alimentos industrializados, levando a perda do consumo principalmente das hortaliças de importância regional. É percebida também, a diminuição do consumo das hortaliças não convencionais nas comunidades tradicionais, principalmente as que se referem aquelas que fazem parte de sua alimentação diária e da cultura local, substituindo-as por hortaliças de maior apelo comercial (BRASIL, 2010).

Um exemplo de hortaliça não convencional é a ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.), que possui alto potencial de utilização, porém é cultivada de forma marginal pelos produtores rurais (KINUPP, 2006). Uma das características marcantes desta planta é o teor de proteína presente em suas folhas, podendo chegar a cerca de 25%, em matéria seca, da qual 85% encontra-se em forma digestível, fator de destaque para o consumo na alimentação. Além disso, ela pode ser utilizada no tratamento

de processos inflamatórios e na recuperação da pele em decorrência de queimaduras (GRONNER; SILVA; MALUF, 1999).

O resgate do conhecimento de determinadas hortaliças não convencionais é de fundamental importância para a diversificação alimentar, bem como, uma alternativa acessível da população ao consumo com qualidade nutricional. Pois, estas plantas possuem em sua composição, elementos essenciais indispensáveis como a proteína, por exemplo.

A avaliação de cultivo orgânico na produção destas hortaliças torna-se uma ferramenta importante. Em se tratando de produtores rurais, o acesso aos produtos desta linha se encontram geralmente em suas propriedades, já que a disponibilidade de recursos para o uso de fertilizantes sintéticos é mais limitado, quando trata-se de agricultor familiar. Além, de ser fundamental para o fornecimento de nutrientes essenciais às plantas, proporcionando melhorias nas estruturas física e químicas do solo, favorecendo maior retenção de água e melhor atividade microbiana.

Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito de diferentes doses de composto orgânico comercial e cama de frango na produtividade e características físico-químicas de *ora-pro-nobis* (*Pereskia aculeata* Mill.).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Pereskia aculeata* Mill.

Pereskia aculeata Mill. é uma espécie pertencente à família das cactáceas, nativa das regiões dos trópicos e considerada como uma planta rústica. A família Cactaceae possui cerca de 108 gêneros e 1.306 espécies, e dentre as plantas constituintes deste grupo, a *Pereskia aculeata* tem sido uma alternativa muito importante na incrementação na alimentação, além de ser uma planta que contém boa quantidade de água em seus tecidos, possui também considerável teor de carboidratos nos frutos e proteínas nas sementes (HOLLIS; SCHEINVAR, 1995). Essa espécie está entre as 25 espécies de cactos folheares, sendo que 17 destas pertencem à sub-família Pereskioideae (EDWARDS et al., 2005). É uma hortaliça não convencional que possui alto potencial nutritivo, porém, é cultivada de forma marginal pelos produtores rurais (KINUPP, 2006).

Popularmente conhecida por ora-pro-nobis que vem do latim “rogai por nós” é uma trepadeira arbustiva e dentro da família das Cactaceae ela é a que possui grande parte dos caracteres primitivos. Outras plantas deste gênero ocorrem apenas em regiões méxicas ou levemente áridas (DUARTE; HAYASHI, 2005). As principais regiões do Brasil que possuem esta espécie vão desde a Bahia ao Rio Grande do Sul. Na região Noroeste do Paraná ela ocorre como trepadeira em matas secundárias, principalmente na

orla e nas áreas de clareiras das matas (ROSA; SOUZA, 2003). No Nordeste a ocorrência predomina nos estados de Alagoas, Pernambuco, Sergipe, Maranhão e na Bahia; na Região Centro-Oeste pode ocorrer em Goiás (ZAPPI et al., 2014). Esta planta é bastante resistente à seca, própria de clima tropical e subtropical, além da caatinga, é também encontrada em biomas brasileiros de Mata Atlântica e Cerrado. Com essas características de rusticidade e adaptabilidade ela não é exigente em fertilidade e adapta-se bem em variados tipos de solos (BRASIL, 2010).

Na região de Minas Gerais a ora-pro-nobis é bastante consumida, principalmente nas antigas regiões mineradoras. Em Sabará, município mineiro, esta planta é bastante consumida pela população e devido a sua importância na alimentação e na cultura local, acontece anualmente o festival da ora-pro-nobis bem conhecido e divulgado na região e no estado, resgatando os valores culturais e da culinária tradicional.

Os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo destacam-se por possuir e registrar a maior produção de ora-pro-nobis. Devido ao seu alto potencial proteico esta planta é conhecida também como “carne de pobre”, além de possuir elevado teor de ferro podendo ser utilizada como complementação na alimentação humana e animal (MAHAN, 2002). Outro fator importante é o elevado teor de aminoácidos essenciais que está acima do recomendado à alimentação humana pela *Food and Agriculture Organization* (FAO) (SIERAKOWSKI et al., 1987), o que tem elevado o interesse das indústrias alimentícia e farmacêutica (MERCÉ et al., 2001).

Segundo Queiroz (2012) o primeiro estudo científico realizado com *Pereskia aculeata* Mill. em verificação do valor nutritivo em suas folhas, comprovando-se elevado teor de proteínas com excelente fração proteica digestiva e aminoácidos essenciais em níveis proporcionais excelentes, foi realizado por Almeida filho e Cambraia (1974). Análises de aminoácidos em concentrados protéicos de folhas de ora-pro-nobis compara-se ao padrão de referência da FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), exceto para metionina (DAYRELL; VIERIRA, 1977a, b).

Atualmente, houve maior interesse econômico desta espécie pelas indústrias alimentícia e farmacológica, devido ao seu potencial no alto teor de proteínas e por suas folhas possuírem mucilagem (ALMEIDA FILHO; CAMBRAIA, 1974).

Em se tratando das características e propriedades presentes em ora-pro-nobis, esta tem importante representatividade, pois representa alternativa ao enriquecimento nutricional e incremento da qualidade na alimentação, tendo em suas

folhas nutrientes essenciais, destacando-se elevados teores de carboidrato, lisina, cálcio, fósforo, magnésio, ferro, cobre e, principalmente, proteínas (ALMEIDA FILHO; CAMBRAIA, 1974; CAMBRAIA, 1980; WANG et al., 1996; MERCÊ et al., 2001). Além disso, a ora-pro-nobis possui características agronômicas favoráveis a sua produção, pois é de fácil cultivo, elevado vigor e de fácil propagação.

Em pesquisas científicas realizadas na determinação da composição nutricional de folhas e frutos de *P. aculeata*, verificou-se que o teor de proteína bruta foi de 17 a 25g, Fósforo 1,8 a 2,0mg, cálcio 2,8 a 3,4mg em relação a 100g de massa seca (MORTON, 1987). Além do mais, *P. aculeata* possui alto teor de lisina na fração protéica das folhas 5,32 e 5,43g100g⁻¹ de folhas secas, em Guiricema e Viçosa, respectivamente. A concentração de lisina é um dado de extrema importância, por ser um aminoácido essencial (ALMEIDA FILHO; CAMBRAIA, 1974).

2.1.1 Propagação e Cultivo

A propagação de ora-pro-nobis é feita mais comumente por estaquia, sendo de fácil enraizamento (LEUENGERGER, 1992; GRONNER et al., 1999; GONZAGA, 2005; ACCORSI; DOSOUTO, 2006; MUNIZ, 2008; DOSOUTO, 2014; SILVA JÚNIOR et al., 2010; MADEIRA; SILVEIRA, 2010), adapta bem a vários tipos de solo, não é exigente em fertilização e desenvolve-se melhor quando em plena luz solar (GRONNER et al., 1999) não necessitando utilizar auxinas no tratamento de estacas (PINTO et al., 2002).

A germinação através das sementes ocorre independente da presença de luz. Aquelas que são alimentadas por animais passando pelo seu trato digestivo obtêm melhor índice de germinação (PEDRONI; SANCHES, 1996). Em experimentos realizados para testes de germinação *in vitro* e *in vivo* (com uso de substrato) detectou-se que 98% das sementes emergiram após 28 dias sem a necessidade de fitorreguladores, obtendo-se melhor desenvolvimento no crescimento da parte aérea e da raiz na produção *in vivo* (HIGA et al., 2009). Devido à alta taxa de percentagem de germinação não há necessidade de quaisquer procedimentos para quebra de dormência (ARAÚJO; MOREIRA, 2010).

Os fungos ferruginosos *Uromyces pereskiae* e os *Pseudocercospora pereskiae* sp. bem como o *Cercospora apii* causadores de manchas, podem atacar as folhas de ora-pro-nobis causando sérios danos (PEREIRA et al., 2007).

É recomendado que se faça uma poda a cada três meses com a finalidade de manter as folhas novas e tenras. Accorsi e Dosouto (2006) afirmam que esta planta prefere ambientes quentes, úmidos, mas não se adapta em ambientes encharcados e com temperaturas menores que 3°C. Elas podem ainda ser cultivadas na sombra (MUNIZ, 2008; MADEIRA; SILVEIRA, 2010). Em relação à forma de condução, a presença ou ausência de espaldeiras não interfere no crescimento das plantas de *Pereskia aculeata* (TOFFANELI; RESENDE, 2011).

2.1.2 Características Morfológicas

As folhas de ora-pro-nobis possuem limbo e pecíolo. No limbo há a presença de células epidérmicas e as paredes são espessadas, tendo em ambas às partes a presença de estômatos paracíticos (DUARTE; HAYASHI, 2005).

Por ser uma planta trepadeira, seu caule é do tipo ereto na fase jovem e rasteiro na fase adulta, podendo chegar até 10 metros de comprimento. Possui espinhos agrupados entre si presentes no tronco de forma alongada e finos. Já nos ramos os espinhos são curtos, recurvados e geralmente aos pares voltados para baixo. Também pode haver nas axilas das folhas, raramente, espinhos solitários ou agrupados em três. Os frutos podem apresentar formato arredondado, oval ou piriforme, de coloração verde-amarelado, amarelo-alaranjado ou avermelhado (BRASIL, 2010; MORTON, 1987).

As flores são de coloração branca, com odor atraente, mas o período em que estas permanecem abertas é rápido, passando cerca de um dia aberta (BOKE, 1966) abrindo durante a manhã e fechando ao entardecer. As flores possuem cerca de 4 cm de diâmetro e seus receptáculos possuem de 6 a 8 bractéolas foliares que aparecem nos frutos, mas quando estes amadurecem, elas caem. Os frutos também apresentam acúleos (ROSA; SOUZA, 2003).

2.2 Composto Orgânico

O sistema de produção orgânica foi criado por volta do início do século XX quando o pesquisador inglês Albert Howard desenvolveu durante aproximadamente 40 anos pesquisas agrícolas na Índia. No decorrer de suas observações,

Howard percebeu que os agricultores não faziam uso de fertilizantes sintéticos, nem de agrotóxicos em seus cultivos, no entanto, apresentavam menor incidência de doenças em relação aos cultivos da estação experimental onde trabalhava. Tal situação levou Howard a conduzir vários experimentos baseados nos conhecimentos dos agricultores camponeses da época e observou que a eliminação ou redução de doenças em plantas estava relacionada à fertilidade do solo (TRIVELLATO; FREITAS, 2003).

A palavra composto origina-se do inglês “compost” que significa fertilizante orgânico, oriundo da compostagem de restos vegetais e animais, havendo uma transformação da forma orgânica para adubo humificado (KIEHL, 2002). A matéria orgânica é responsável pela manutenção da micro e mesovida do solo, mantendo o solo produtivo e com boa formação em sua bioestrutura (PRIMAVESI, 1987).

A agricultura convencional trouxe algumas consequências, tais como: aumento da incidência de pragas e doenças em plantas cultivadas e uma redução na qualidade alimentar (DEFUNE, 2001).

Já a agricultura orgânica surge como alternativa de uma produção que visa à sustentabilidade e melhores condições para o agricultor devido à ausência de produtos livres de agrotóxicos, resultando em alimentos mais saudáveis (VASCONCELOS, 2009).

A agricultura orgânica tornou-se uma alternativa de produção decorrente da preocupação com a preservação ambiental, dos recursos naturais e a busca por melhor qualidade de vida. Com isso houve aumento na procura por produtos orgânicos. O Brasil ocupa a 13ª posição mundial em área destinada exclusivamente para agricultura orgânica certificada, totalizando mais de 275 mil hectares. As olerícolas destacam-se entre os alimentos mais produzidos para o mercado interno (TRIVELLATO; FREITAS, 2003).

O termo sistema orgânico é utilizado para identificar um padrão de produção de alimentos e fibras sem o uso de agrotóxicos, insumos químicos, fertilizantes, organismos geneticamente modificados, dentre outros. Porém, não são inseridos, de certa forma, ao conceito de agroecologia ou de correntes como produtos ecológicos, biodinâmicos, naturais, sustentáveis, regenerativos, biológicos, de permacultura, entre outros (MEDAETS; FONSECA, 2005). A matéria orgânica, seja na forma de resíduos de origem vegetal ou animal, é importante para a fertilidade do solo, devido a sua atuação nas propriedades físicas, químicas e biológicas (KIEHL, 1985).

O uso da adubação orgânica objetiva a busca por benefícios que os adubos minerais não proporcionam, porém não são oferecidos por qualquer material orgânico (RODELLA; ALCARDE, 1994). Este tipo de agricultura é uma prática de desenvolvimento sustentável e ideal para o cultivo das plantas medicinais e hortaliças (SARTÓRIO et al., 2000). A agricultura moderna ou também chamada de agricultura convencional trouxe um paradoxal aumento do número de espécies e a incidência de pragas e doenças em plantas cultivadas, bem como um decréscimo da qualidade alimentar (DEFUNE, 2001).

O aumento da produção e o melhor desenvolvimento das plantas estão relacionados à presença de matéria orgânica no solo, pois esta influencia nas propriedades químicas, físicas, físico-químicas e biológicas do solo. Em se tratando das propriedades químicas, o material orgânico mantém a microflora e a fauna terrestre. Para as propriedades físicas evidencia vários benefícios, tais como: melhoria na aeração, drenagem, na estrutura do solo, aumento na capacidade de retenção de água e na friabilidade ocasionando menor tenacidade. Além da importância para a nutrição das plantas, o húmus atua como condicionador do solo, melhorando e corrigindo sua toxidez. Já em relação às propriedades físico-químicas, melhora a capacidade de troca catiônica (CTC), a adsorção iônica e aos íons ligados à superfícies específicas. A matéria orgânica atua também na biologia do solo, mantendo-o em constante dinamismo tendo efeito direto na fertilidade e na produtividade (KIEHL, 1985).

Os adubos orgânicos podem ser: compostos orgânicos, esterco sólido ou líquido, vermicomposto, cama de frango, restos de culturas, restos orgânicos, adubação verde, biofertilizantes, microorganismos benéficos, entre outros resíduos orgânicos (BRASIL, 1999).

A nutrição das plantas está entre os fatores que interferem na composição química da planta, pois a deficiência ou o excesso de nutrientes pode interferir na produção de biomassa e na quantidade de princípio ativo (MAPELI et al., 2005).

Severino et al. (2004) afirmam que fertilizantes sintéticos quando disponibilizados no solo, podem ser perdidos boa parte por lixiviação, volatilização ou fixação. Já os adubos orgânicos são liberados de forma gradual disponibilizando os nutrientes por mais tempo no solo para suprir as necessidades dos vegetais. Neste sentido, Primavesi (1987) destaca que é preciso que o material vegetal esteja bem decomposto, para um efeito maior de agregação no solo. Por exemplo, o húmus é um produto intermediário

de decomposição diferenciando-se de restos vegetais que ainda precisam passar por este processo, isto é, para que os restos vegetais cheguem ao estado de húmus deve passar pela compostagem.

O composto terá maior eficiência na produtividade de um solo se tiver maior concentração de húmus e conseqüentemente será mais eficaz como melhorador do solo, por isso que materiais vegetais ou matéria orgânica “crua” precisam passar pelo processo de compostagem (KIEHL, 1979).

Dentro do processo da compostagem podem-se adicionar ao esterco outros materiais como palhas, terra e esterco já curtidos a fim de acelerar o curtimento natural. Durante este processo é indispensável o revolvimento da pilha para auxiliar na fermentação e aeração (KHATOUNIAN, 2001).

O fator mais importante no processo da compostagem é a aeração (PEIXOTO, 1988), pois evita altas temperaturas em excesso, as oxidações, diminuindo assim os odores liberados durante o processo de fermentação e o excesso de umidade (PEREIRA NETO, 1994; KIEHL, 2004). Sendo assim, a compostagem é um processo de decomposição aeróbica, que para os microrganismos interagirem entre si e atuar de forma eficaz no processo dependem de alguns fatores tais como: pH, umidade, temperatura, aeração, os tipos de nutrientes disponíveis e compostos orgânicos existentes (PEIXOTO, 1988). Durante o processo de compostagem os fatores de temperatura, aeração e umidade devem ser acompanhados, sendo assim, tal processo é tido como processo controlado (KIEHL, 2002).

Corrêa et al. (2010), destaca que a adubação é responsável pela melhoria da produção e qualidade da maioria das espécies vegetais. Assim como em outras culturas, as plantas medicinais e aromáticas também precisam de uma boa nutrição para a obtenção de boas produtividades agrícolas. É nesse sentido que a adubação orgânica tem sua importância destacada no fornecimento de nutrientes para as plantas e também na melhoria das qualidades físicas, química e biológicas do solo.

O interesse por produtos orgânicos despertou a procura por estudos no desenvolvimento de novas técnicas para esse sistema de produção, na busca de melhor eficiência principalmente no manejo dos nutrientes. Destacando-se também a importância da disponibilidade de nitrogênio provindos das fontes de adubos orgânicos vegetais ou animais ou mesmo ao que estar disponível na matéria orgânica do solo (LISBOA et al., 2007).

Um dos materiais orgânicos de maior disponibilidade, acesso e mais comum entre os produtores de várias regiões do Brasil é o esterco, que pode ser de bovinos, equinos, suínos e frango. Além de ser uma excelente fonte de matéria orgânica, a produção diária por animal tem um valor expressivo. Por exemplo, uma vaca com peso médio de 453 kg produz cerca de 23,5 kg de esterco por dia, já um frango com aproximadamente 1,6 kg produz cerca de 100 g de esterco mais urina (TRANI et al., 2008).

Em relação ao uso de composto orgânico e esterco bovino, a cama de frango é a mais rica em nutrientes, destacando-se em possui elevado teor de nitrogênio total, N-amônio e fósforo, bem como Ca, S e B (SILVA, 2010). Além disso, atuam na redução de fitopatógenos do solo e melhora a produção de algumas culturas (BLUM et al., 2003).

A eficiência no processo de decomposição depende além da temperatura e aeração, da relação C/N e da composição do material. No decorrer do processo as proteínas e os amidos são os primeiros a serem decompostos, posteriormente a celulose e a lignina por possuir uma estrutura química mais composta (PRIMAVESI, 1987).

A relação C/N deve ser igual ou menor que 18 para que o composto seja considerado como estabilizado e a partir daí ser utilizado na adubação de solos sem o risco de causar danos às plantas. Quando a relação C/N é alta, ou seja, quando há baixo teor de nitrogênio ou alto teor de carbono, os microorganismos vão utilizar o nitrogênio presente no solo para fazer a decomposição dos resíduos, e esse fator será prejudicial as plantas causando deficiência de nitrogênio para as mesmas, havendo competição. Um exemplo desse caso são os materiais ricos em celulose que vão precisar de mais microorganismos específicos. Em se tratando da relação C/N ser baixa, ou seja, rico em nitrogênio, a planta não irá absorver a quantidade necessária, pois haverá perda elevada principalmente por volatilização (PEIXOTO, 2000; KIEHL, 1985).

É importante destacar que as estações do ano têm influência no processo da decomposição, pois no período de verão e outono há perdas elevadas de carbono e nitrogênio, bem como ocorre à diminuição no volume das leiras e conseqüentemente redução da massa seca, comparando-se com o inverno e primavera (AMORIM et al., 2005).

Existem cinco razões para fazer a compostagem, são elas: reutilização de materiais orgânicos com relação C/N desbalanceada no valor desejado de 25 a 30/1; isenta os materiais orgânicos das pragas, doenças e ervas daninha que possam existir; afasta animais como os ratos e camundongos e também as cobras; permite a utilização da matéria orgânica como material útil para o tempo necessário e reduz as perdas do nitrogênio e de outros nutrientes importantes (PENTEADO, 2000).

Vários pesquisadores confirmaram a boa eficiência do uso de composto orgânico na produção de hortaliças em geral. Silva (2005) identificou que o uso crescente de composto provindos de diversas matérias-primas, elevaram os teores de matéria orgânica, fósforo e potássio do solo, mantendo-se após dois ciclos de cultivos. Porém, o nitrogênio não ficou disponível na quantidade necessária após o segundo ciclo. Esse resultado é de extrema importância para fazer a recomendação certa em qual tipo de matéria-prima deve-se usar para a obtenção de determinado composto, o que não se pode citar apenas assuntos relacionados com $t\ ha^{-1}$. Seguindo esta linha de raciocínio, Câmara (2003) analisou os resíduos originados do processamento de 81 plantas medicinais diferentes observando que houve diferença nos teores de minerais contidos em cada material produzido. Nas 21 espécies que mais continham os minerais analisados, o teor de nitrogênio variou de 5,4 % em germe de trigo e 2,10 % em massa seca na planta de chapéu de couro e melão de São Caetano, já o teor de fósforo variou de 2,80 em erva doce a 0,17 % em massa seca de camomila e lobélia, e também apresentaram variações nos teores de magnésio, cálcio, enxofre e potássio.

A compostagem é uma alternativa para os resíduos, sejam eles domésticos ou industriais, para isso tem sido bastante utilizada por produtores em geral, seja na forma como composto comercial ou aqueles produzidos em sua propriedade. No entanto, para melhor utilização e aplicação destes compostos é necessário a continuação de estudos e um conhecimento mínimo no assunto para uma boa produção, sem causar danos ao meio ambiente.

2.3 Hortaliças não convencionais

O Brasil está entre os países de maior diversidade biológica do mundo, com cerca de 22% da diversidade total mundial (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 2011), da qual 56.000 espécies são de plantas superiores, 162 de

cactáceas, onde 123 delas são endêmicas (GIULIETTI et al., 2005). Porém, há muitos poucos estudos em relação às plantas brasileiras (KINUPP; BARROS, 2008; KINUPP, 2009).

Dependendo da espécie, as hortaliças não convencionais têm destaque nutricional devido à presença de vitaminas, carboidratos, sais minerais, fibras e proteínas, além de serem considerados alimentos funcionais. Como por exemplo, o inhame ou cará (*Dioscoreae*) que fortalece o sistema imunológico e a ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) hortaliça com elevado teor de proteína. O cultivo das hortaliças não convencionais é realizado pelos agricultores familiares que produzem em seus quintais, donde o conhecimento foi passado de geração em geração. Com isso, há a necessidade de mais estudos sobre cultivo e propagação destas hortaliças que tem qualidade nutricional para alimentação. São consideradas como hortaliças não convencionais aquelas que estão cultivadas de forma limitada em determinadas regiões, bem como as que não estão organizadas como cadeia produtiva, tendo bastante influência na alimentação e na cultura das populações tradicionais. Estas hortaliças são de fundamental importância na cultura de algumas populações como é o caso de alguns lugares em Minas Gerais, destacando-se o município de Sabará por realizar anualmente o festival da ora-pro-nobis comemorando a culinária desta planta, que está tão presente na cultura local. Também são chamadas de hortaliças não convencionais aquelas que em tempos passados tinham um elevado consumo e devido às mudanças sociais ou aos hábitos alimentares perderam mercado para outras lançadas recentemente. Um exemplo deste fato é o inhame que na década de 1960 tinha elevado consumo por grande parte da população e hoje é bem menos consumido em relação a outras culturas (BRASIL, 2010).

O destaque nas hortaliças não convencionais é o valor nutricional delas, tendo em algumas delas relevantes teores de sais minerais, fibras, vitaminas, proteínas e carboidratos, além do efeito-funcional potencializado. O inhame ou também conhecido como cará (*Dioscoreae*) é reconhecido como depurador de sangue, além de fortalecer o sistema imunológico. Outro exemplo é a ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) por possuir elevados teores de proteínas que as tornou conhecida popularmente como “carne de pobre” (BRASIL, 2010).

No Brasil a ora-pro-nobis também é conhecida como lobrobó, lobrodo, trepadeira-limão, rosa-madeira, guaiapá, cipó-santo, groselha-da-américa, jumbeba, mata-velha, espinho-preto e espinho-de-santo-antônio. Além de ser utilizada na

alimentação humana é também utilizada como fitoterápico (SCHEINVAR, 1995; DUARTE; HAYASHI, 2005; SILVA JÚNIOR et al., 2010).

A retomada do consumo destas hortaliças trouxe benefícios para as comunidades, como alimentação saudável rica em nutrientes e também o resgate do conhecimento das populações tradicionais, cujo consumo ou cultivo é feito apenas por agricultores familiares de determinadas regiões (BRASIL, 2010).

Estes fatores de potencial no teor nutricional encontrado na maioria das hortaliças não convencionais as tornam conseqüentemente plantas medicinais que desde os povos mais antigos já faziam uso de muitas delas para a cura de enfermidades.

Devido ao imenso tamanho territorial do Brasil e uma sua diversidade de clima, este fator permite maior diversidade de recursos genéticos de hortaliças silvestres e variedades locais que ainda não foram estudadas e muitas vezes são desconhecidas da população, tendo algumas o conhecimento de comunidades tradicionais locais, cujas práticas culturais são repassadas de geração em geração (BRASIL, 2010).

Esses processos de desenvolvimento têm melhorado o interesse em pesquisas voltadas às plantas pouco conhecidas. O Guia Alimentar Para População Brasileira e Alimentos Regionais Brasileiros produzidos pelo Ministério da Saúde destaca a importância de várias plantas não convencionais e de relevância nutricional, onde destaca também a ora-pro-nobis considerando como hortaliça nativa de excelente potencial nutricional da região Sudeste, como fonte de substâncias bioativas, folhas tenras e grossas que possui alto teor de proteína, comparando-se com o espinafre, caruru e a couve (BRASIL, 2002; BRASIL, 2004). E ainda é considerada como alimento nutracêutico que possui características de alimento funcional e medicinal (SILVA JÚNIOR et al., 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos distintos, diferindo a origem do composto orgânico, sendo estes: composto orgânico comercial (experimento 1) e cama de frango (experimento 2). Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação do Departamento de Horticultura e no Laboratório de Plantas Medicinais da Fazenda Experimental Lageado, da Faculdade de Ciências Agronômicas - UNESP/Botucatu, Estado de São Paulo. O experimento utilizando adubação com composto orgânico comercial foi conduzido no período de outubro de 2013 a fevereiro de 2014 e o experimento utilizando adubação com cama de frango, foi conduzido no período de julho a novembro de 2014.

3.1.1 Delineamento experimental

O delineamento estatístico utilizado em ambos os experimentos foi inteiramente ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo que cada repetição foi composta por duas parcelas e cada parcela constituída por uma planta de ora-pro-nobis. Foram utilizadas uma parcela de cada repetição para as análises fitotécnicas e outra parcela de cada repetição para a determinação de proteína e perda de massa. Constituindo assim, 20 plantas no total para cada análise.

No experimento 1, utilizando composto orgânico comercial, os tratamentos referem-se a diferentes doses do adubo orgânico, sendo:

- T1 – Solo + 0 kg m⁻² de composto orgânico comercial (controle);
 T 2 – solo + 3 kg m⁻² de composto orgânico comercial;
 T 3 – solo + 6 kg m⁻² de composto orgânico comercial;
 T 4 – solo + 9 kg m⁻² de composto orgânico comercial;
 T 5 – solo + 12 kg m⁻² de composto orgânico comercial.

Já no experimento 2, utilizando cama de frango, os tratamentos também se referem a diferentes doses do adubo orgânico, sendo:

- T1 – Solo + 0 kg m⁻² de cama de frango (controle);
 T 2 – solo + 2 kg m⁻² de cama de frango;
 T 3 – solo + 4 kg m⁻² de cama de frango;
 T 4 – solo + 6 kg m⁻² de cama de frango;
 T 5 – solo + 8 kg m⁻² de cama de frango.

A quantidade de composto orgânico aplicado foi calculada em peso fresco. O composto orgânico comercial continha 40% de umidade, e o composto de cama de frango continha 10% de umidade, como pode ser observado nas tabelas 2 e 3, respectivamente. O solo utilizado em ambos experimentos foi coletado em área de barranco, disponibilizado no pomar do Departamento de Horticultura da FCA/UNESP e sua análise química, antes da aplicação das adubações, pode ser observada na tabela 1. A análise química de ambos os compostos orgânicos utilizados podem ser observados nas Tabelas 2 e 3. Foram coletadas 200g do solo e dos compostos orgânicos, colocados para secar e posteriormente conduzidos em sacos de papel para as análises no laboratório de Fertilidade do Solo do Departamento de Recursos Naturais da Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP/Botucatu/SP.

TABELA 1. Análise química do solo de barranco antes da aplicação das adubações.

AMOSTRA	pH	M.O.	P _{resina}	Al ³⁺	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%	S
	Int. CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³	-----mmol _c /dm ³ -----			-----				mg/dm ³	
1	4,2	12	9	6	40	1,2	7	2	10	50	20	12

Fonte: Laboratório de Fertilizantes e Corretivos do Departamento de Solos e Recursos Ambientais, Setor de Ciências dos Solos da FCA/UNESP, Botucatu-SP.

TABELA 2. Análise química do composto orgânico comercial utilizado no experimento.

AMOSTRA	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Um	MO-total	C-Total
Amostra	** porcentagem ao natural								
1	0,7	0,8	0,4	1,1	0,2	0,2	40,0	16,0	9,0

AMOSTRA	Na	B	Cu	Fe	Mn	Zn	C/N(total)	pH
Amostra	**mg/Kg ao natural						ao natural	
1	660	3	41	8100	196	132	13/1	8,0

Fonte: Laboratório de Fertilizantes e Corretivos do Departamento de Solos e Recursos Ambientais, Setor de Ciências dos Solos da FCA/UNESP, Botucatu-SP.

TABELA 3. Análise química do composto orgânico, cama de frango, utilizado no experimento.

AMOSTRA(S)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	U-65°C	MO	C
Amostra	** % ao natural								
1	4,1	4,7	3,8	3,1	1,0	0,7	10,0	61,0	34,0

AMOSTRA(S)	Na	B	Cu	B	Fe	Mn	Zn	C/N	pH
Amostra	**mg/kg ao natural							ao natural	
1	5058	86	69	2700	668	549	8/1	7,2	

Fonte: Laboratório de Fertilizantes e Corretivos do Departamento de Solos e Recursos Ambientais, Setor de Ciências dos Solos da FCA/UNESP, Botucatu-SP.

3.1.2 Produção de mudas

Para o experimento 1, foram utilizadas mudas de ora-pro-nobis provindas de estacas de uma planta matriz cultivada no Horto de Plantas Medicinais da FCA/UNESP (Figura 1). Já para o experimento 2, foram coletadas estacas de uma planta matriz cultivada na Centroflora. As mudas de ambos experimentos foram produzidas em jardineiras de polietileno, cultivadas em substrato e mantidas sob casa de vegetação, com irrigação diária do tipo aspersão durante um período de 60 dias. Após esse período as mudas foram transplantadas para vasos de 5L com os solos e seus respectivos tratamentos. As mudas foram cultivadas durante um período de 120 dias, sob tela de sombreamento 50%, mantidas com irrigação do tipo aspersão, irrigadas uma vez ao dia. Durante o período de condução não houve incidência de pragas e doenças.



Fonte: GUIMARÃES, 2013.

Figura 1. Planta Matriz de ora-pro-nobis no Horto de Plantas Medicinais da FCA/UNESP.

3.1.3 Colheita

A colheita foi realizada no final do ciclo de condução de 120 dias, portanto, os materiais vegetais foram colhidos no período da manhã com auxílio de tesoura de poda e conduzidos em sacos plásticos para o Laboratório de Plantas Medicinais da Fazenda Experimental Lageado. A partir de então realizou-se os seguintes procedimentos: a planta foi particionada, separando a parte aérea da raiz. As partes foram lavadas para retirar excessos de impurezas, onde se procedeu a obtenção dos dados das características analisadas.

3.1.4 Características avaliadas

3.1.4.1 Análises fitotécnicas

Cada planta colhida foi particionada em raiz, caule e folha. Para as análises da biomassa seca foi determinada a relação raiz:parte aérea. O processo de secagem ocorreu em estufa de circulação de ar a 45°C até peso constante.

Sendo analisadas as seguintes variáveis:

Comprimento da raiz, realizado com auxílio de uma fita métrica, determinado em centímetros (cm), medindo-se a distância desde o colo da planta até a extremidade da raiz.

O comprimento da parte aérea medida do colo da planta até o ápice vegetativo mais alto, com auxílio também de uma fita métrica e os resultados expressos em centímetros (cm). Para se basear na medida do colo da planta foi estabelecido o limite do solo.

Volume da raiz, determinado pela alteração do volume utilizando proveta de 100 mL.

Massa seca da planta, determinada a partir da planta fracionada em raiz e parte aérea. Logo após, colocada em estufa com circulação de ar a 45°C até o peso constante, em seguida pesada em balança digital e o valor expresso em gramas (g).

Massa da planta fresca, determinada após as plantas serem colhidas e particionada em raiz e parte aérea. A parte aérea foi pesada em balança digital e o valor expresso em gramas (g) a razão de peso foliar foi de acordo com Benincasa (2003).

Área foliar, determinada através do aparelho Li-Cor Model LI-3.100 área Meter/Square centimeters, do Laboratório de Pós-colheita do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP/Botucatu/SP. As medidas foram realizadas em todas as folhas de cada planta e os resultados expressos em cm².

Número de folhas, definido a partir da contagem das folhas de cada planta e em seguida realizado a média da somatória de cada tratamento. A contagem ocorreu apenas com as folhas fixas na planta.

3.1.4.2 Perda de massa de folhas frescas

Folhas frescas de ora-pro-nobis foram armazenadas em bandejas de poliestireno envolvidas com filme de PVC, em temperatura ambiente. Inicialmente, realizou-se o peso inicial no dia 0, e a partir de então durante o armazenamento as bandejas foram pesadas em 1, 2, 3, 4, 5 e 6 dias após a colheita, para verificação da perda de massa da qual foi estimada em relação à massa inicial das folhas antes do tratamento, seguindo a fórmula:

$$PMF = \frac{[(MFI - MFF) \times 100]}{MFI}$$

Em que:

PMF = perda de massa fresca (%);

MFI = massa fresca inicial (g) e

MFF = massa fresca final (g).

Os dados foram transformados em perda de massa fresca acumulada.

3.1.4.3 Teor de proteína bruta

Para a análise de proteína bruta de folhas frescas de ora-pro-nobis utilizou-se o método segundo a AOAC International (2005). As folhas foram trituradas para obtenção de massa homogênea. Procedeu-se a digestão sulfúrica e a determinação do N total por arraste a vapor. Os teores de proteína bruta (PB) foram obtidos multiplicando-se o N total pelo fator de conversão 6,25 através da seguinte fórmula:

$$\text{Proteína Bruta (\%)} = \frac{(V_a - V_b) \times N \times 6,25 \times 0,014 \times 100}{P}$$

Em que:

V_a = Volume de HCl 0,1 gasto na titulação;

V_b = Volume de HCl 0,1 gasto na prova embranco;

N = Normalidade;

6,25 = fator de transformação de nitrogênio em proteína, considerando 16% de nitrogênio ($100/16 = 6,25$);

0,014 = Miliequivalente grama do nitrogênio;

P = Peso da amostra em g.

3.1.5 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e regressão polinomial. Utilizou-se o software ASSISTAT 7.7 Beta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Efeito da adição de doses do composto orgânico comercial na produtividade e características físico-químicas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.).

Os resultados obtidos no estudo mostram que *Pereskia aculeata* respondeu de forma linear crescente, em termos de produtividade, às diferentes doses de adubação com composto orgânico comercial.

Por intermédio da análise de variância pode-se verificar diferenças significativas em todas as características avaliadas: número de folhas (NF1), comprimento da parte aérea (CPA1), massa da parte aérea fresca (MPAF1), área foliar (AF1), volume da raiz (VR1), comprimento da raiz (CR1), massa da parte aérea seca (MPAS1), massa da raiz seca (MRS1) e proteína bruta (PB1) em função dos tratamentos (Tabelas 3, 4, 5), com isso foram ajustadas equações lineares para NF1, CPA1, MPAF1, AF1, VR1, CR1, MPAS1, MRS1 e PB1 (Tabelas 4, 5 e 6).

TABELA 4. Resumo da análise de variância para número de folhas (NF1), comprimento da parte aérea (CPA1) e massa da parte aérea fresca (MPAF1), submetidas a diferentes doses de composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2014.

F.V	G.L	Quadrados médios		
		NF1	CPA1	MPAF1
Reg.linear	1	23136,10**	2932,65**	62472,42**
Reg.quadra	1	1694,00*	11,61 ^{ns}	468,23 ^{ns}
Reg. cúbica	1	308,02 ^{ns}	62,50 ^{ns}	2309,18*
Reg.4º grau	1	266,17 ^{ns}	88,03 ^{ns}	1298,86 ^{ns}
Tratamento	4	6351,07	773,70	16637,17
Resíduo	15	294,90	149,62	290,87
C.V.(%)		28,11	26,87	13,31

^{ns}Não significativo.

**Significativos pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade.

*Significativos pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 5. Resumo da análise de variância para área foliar (AF1), volume da raiz (VR1) e comprimento da raiz (CR1), submetidas a diferentes doses de composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2014.

F.V	G.L	Quadrados médios		
		AF1	VR1	CR1
Reg. linear	1	3213449,98**	14326,22**	1946,02**
Reg. quadra	1	45774,87 ^{ns}	418,01*	189,44 ^{ns}
Reg. cúbica	1	246023,93**	144,40 ^{ns}	18,22 ^{ns}
Reg. 4º grau	1	31262,46 ^{ns}	300,35*	2,60 ^{ns}
Tratamento	4	884127,81	3797,25	539,07
Resíduo	15	23995,92	65,65	58,30
C.V.(%)		19,19	12,81	14,30

^{ns}Não significativo.

**Significativos pelo teste F a 5% de probabilidade.

*Significativos pelo teste F a 1% de probabilidade.

TABELA 6. Resumo da análise de variância massa da parte aérea seca (MPAS1), massa da raiz seca (MRS1) e proteína bruta (PB1), submetidas a diferentes doses de composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2014.

^{ns}Não significativo.

F.V	G.L	Quadrados médios		
		MPAS1	MRS1	PB1
Reg. linear	1	3137,14**	602,02**	0,93**
Reg. quadra	1	101,73*	26,35 ^{ns}	0,30**
Reg. cúbica	1	95,54*	71,79*	0,00 ^{ns}
Reg. 4º grau	1	66,07 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,05 ^{ns}
Tratamento	4	850,12	175,06	0,32
Resíduo	15	15,14	9,03	0,01
C.V.(%)		9,05	22,59	11,0

**Significativos pelo teste F a 5% de probabilidade.

*Significativos pelo teste F a 1% de probabilidade.

TABELA 7. Equações e respectivos coeficientes de determinação ajustados para número de folhas (NF1), comprimento da parte aérea (CPA1), massa da parte aérea fresca (MPAF1), área foliar (AF1), volume da raiz (VR1), comprimento da raiz (CR1), massa da parte aérea seca (MPAS1) e massa da raiz seca (MRS1) e proteína bruta (PB1) submetida a diferentes níveis de composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2014.

Equações ajustadas	Coeficientes de Determinações
NF1= 8,0167x + 13**	0,91
CPA1= 2,854x + 28,4**	0,94
MPAF1= 13,173x + 49,12**	0,93
AF1= 94,478x + 240,32**	0,90
VR1= 6,3083x + 25,4**	0,94
CR1= 2,325x + 39,45**	0,90
MPAS1= 2,952x + 25,315**	0,92
MRS1= 1,2932x + 5,5455**	0,85
PB1 = -0,0511x + 1,484**	0,71

*Significativos pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

**Significativos pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade.

Para as características: número de folhas (NF1), comprimento da parte aérea (CPA1), massa da parte aérea fresca (MPAF1), área foliar (AF1), volume da raiz (VR1), comprimento da raiz (CR1), massa da parte aérea seca (MPAS1) e massa da raiz seca (MRS1) pode-se observar o efeito crescente da adubação através do comportamento linear (Figuras 2 a 9).

O solo de barranco utilizado no experimento continha pH de 4,2, ou seja, o solo apresentava-se ácido o que interferia no desenvolvimento das plantas. Porém, ao utilizar o composto orgânico comercial que continha pH de 8,0 e teor de matéria orgânica total 16% o resultado foi positivo. Verificou-se que houve efeito significativo das doses de adubação do composto orgânico comercial em todas as variáveis analisadas, seguindo uma tendência linear crescente (Figuras de 2 a 9), com exceção do teor de proteínas, cujo resultado foi linear decrescente (Figura 10).

Foi observado aumento no número de folhas com o incremento das doses de adubação, atingindo um valor máximo de 122 folhas com a aplicação de 12 kg m^{-2} de composto orgânico comercial (Figura 2). Verifica-se também, que houve maior comprimento da parte aérea (64,25 cm), maior massa da parte aérea fresca (206,86 g), maior área foliar (1384,73), maior volume de raiz (96,5 mL), maior comprimento da raiz (64,25 cm) quando adubado com a dose de 12 kg m^{-2} de composto orgânico comercial (Figuras 3 a 7).

Também foram encontrados por Cavalcanti e Resende (2007) em pesquisas desenvolvidas com as cactáceas *Cereus jamacaru*, *Pilosocereus pachycladus*, *Melocactus bahiensis*, *Pilosocereus gounellei* cultivadas em diferentes substratos (areia, areia + esterco, solo + areia, solo + esterco e solo), obtiveram as maiores médias de altura de planta os substratos que continha esterco bovino, afirmando da presença de nutrientes existentes no esterco. O adubo orgânico influencia de modo geral no desenvolvimento da parte aérea de plantas, como verificado em estudos com berinjela por Cardoso (2005) da qual obteve maiores alturas as plantas cultivadas com esterco bovino. Correia et al. (2001) enfatiza que o esterco é um componente orgânico que proporciona vários benefícios ao substrato como melhora as condições físicas como a aeração e drenagem além de conter nutrientes essenciais que são liberados para as plantas de forma rápida.

Na variável comprimento da parte aérea de palma forrageira *Opuntia ficus-indica* a adubação ocasiona efeito significativo linear com média de 127,77; 130,36; 127,94; 134,88 e 139,55 cm nas doses 0, 5, 10, 15 e 20 t ha^{-1} de esterco de caprino

respectivamente aos 720 dias após plantio (RAMOS, 2012). Essa variável é de extrema importância por ser relacionada como uma característica de produção. Porém, é fundamental saber qual o nível de adubação é necessário para a melhor produtividade, pois foi observado que nas doses intermediárias de esterco a planta apresentou crescimento semelhante às maiores doses, e tal fato evidencia que é necessário um estudo que vise o benefício-custo, sendo desnecessárias altas doses de esterco, quando as doses intermediárias atendem as exigências de produtividade.

Ramos (2012) em experimento realizado no crescimento e produtividade da palma forrageira, uma cactácea, em função da adubação orgânica verificou que o aumento das doses de adubo elevou de forma linear o comprimento e largura de cladódios da palma forrageira até por volta de 300 DAP (dias após plantio), e a partir daí ela estabilizou. Este fato é importante para estabelecer o período de colheita ideal, pois até determinado ponto os cladódios se desenvolvem e como forma de evitar investimentos desnecessários visando melhor desenvolvimento.

Coefficientes de correlação para a variável altura de *Opuntia ficus* evidenciam que as plantas que possuem comprimento da parte aérea maior possuem também maior diâmetro de copa, maiores artículos primários em área foliar e comprimento, artículos secundários mais compridos e maior espessura nos artículos terciários (SILVA et al., 2010).

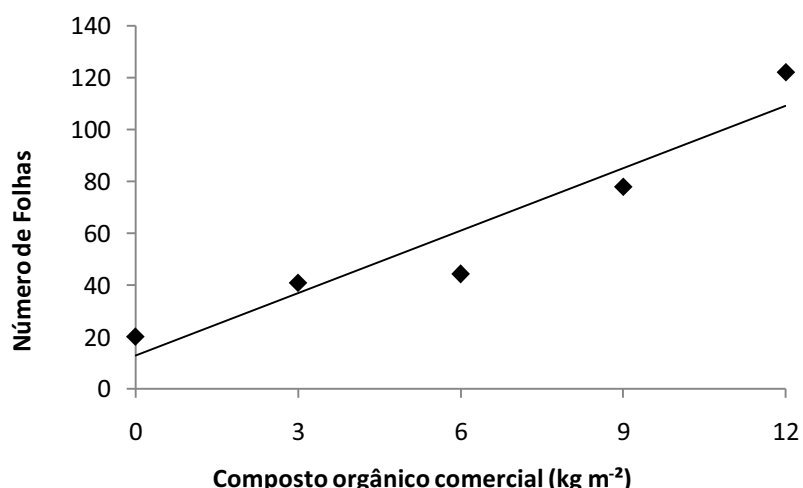


Figura 2. Número de folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2014.

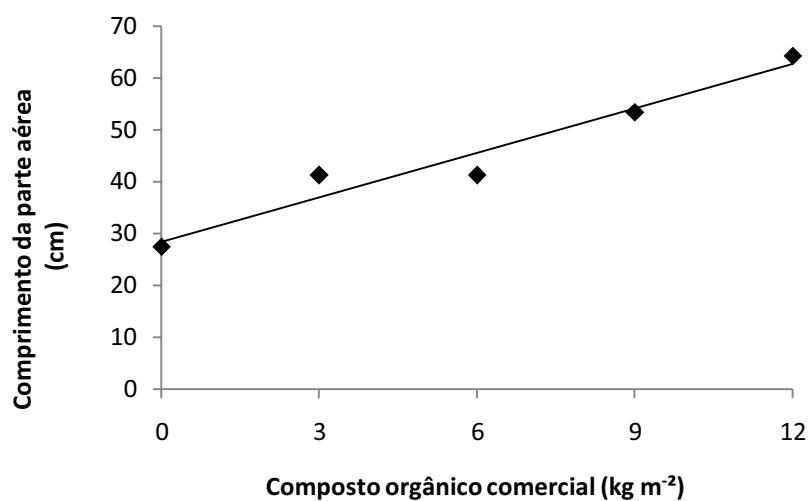


Figura 3. Comprimento da parte aérea de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2014.

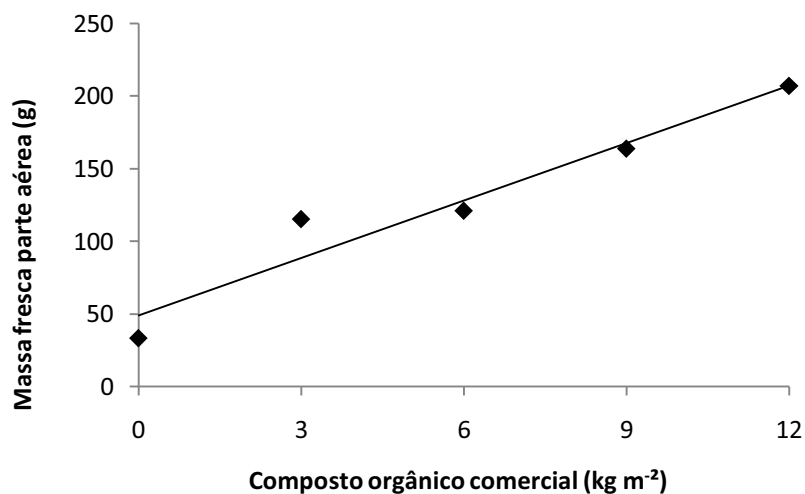


Figura 4. Massa da parte aérea fresca de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2014.

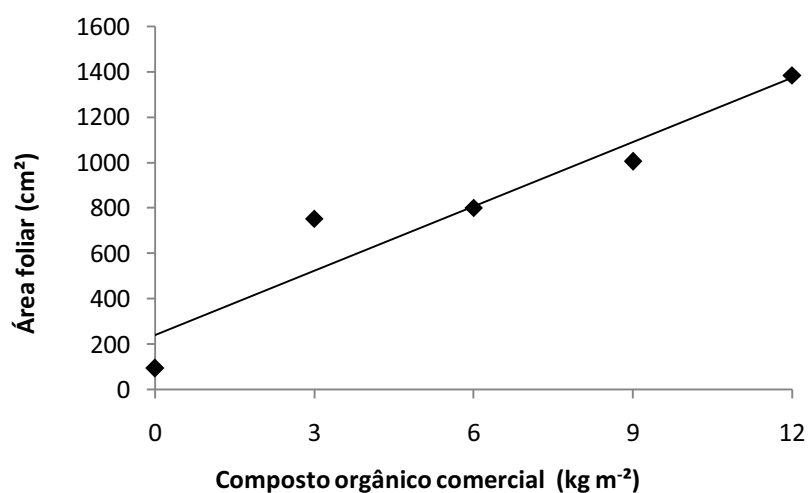


Figura 5. Área foliar de folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2014.

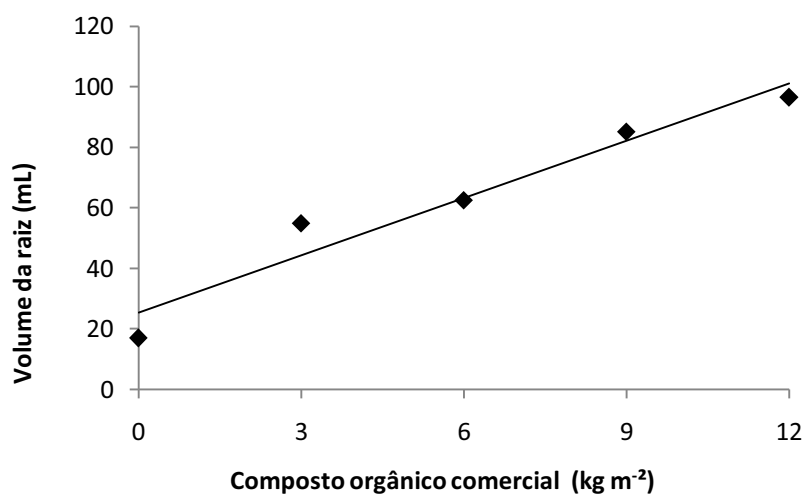


Figura 6. Volume da raiz de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2014.

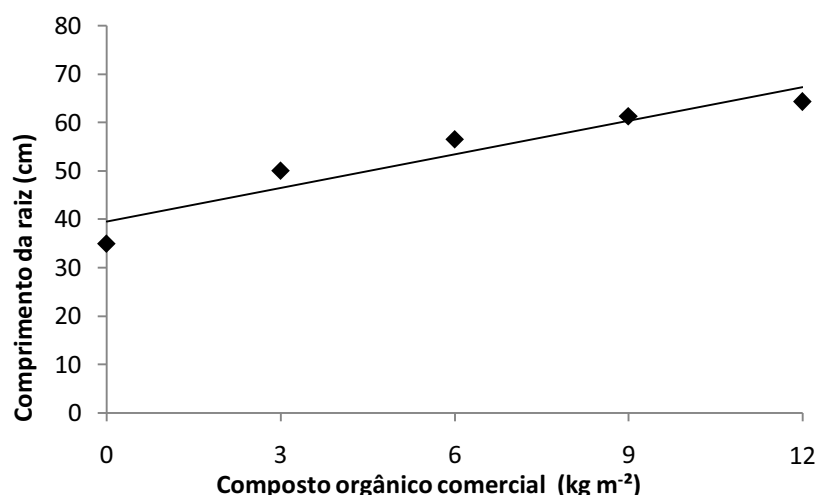


Figura 7. Comprimento da raiz de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2014.

Para as variáveis massa seca, observa-se maior produção de massa da parte aérea seca (59,10 g) e massa da raiz seca (21,04 g) quando adubadas com a maior dosagem de 12 kg m⁻² de composto orgânico comercial (Figuras 8 e 9). Nas duas variáveis avaliadas o resultado seguiu a mesma sequência das demais, isto é, houve aumento da produção a medida que aumentou a dose do composto orgânico comercial.

Resultado semelhante foi encontrado por Carvalho (2013) que observou em experimento realizado, que a variável massa seca obteve maiores médias nos tratamentos que continham esterco bovino (solo + esterco bovino e areia + esterco bovino) variando entre 1,56 a 1,65g, respectivamente. Já nos tratamentos sem adição de esterco as médias variaram de 0,37 a 0,86g. Para o peso de massa seca de caule o tratamento areia + esterco e solo + esterco apresentaram maiores médias (12,42g e 8,13g). Quanto ao peso seco da raiz os resultados não diferiram estatisticamente entre os tratamentos areia, solo, areia + solo e solo + esterco, porém no tratamento areia + esterco o resultado diferiu dos demais apresentando valor de 5,86g. Esses resultados mostram que houve variação no peso de matéria seca em função do tratamento e do órgão da planta.

Malavolta et al. (2002) relata que o uso de material orgânico melhora as condições físicas, biológicas e químicas do solo. Poggiani et al. (2000) relata ainda que o esterco bovino fornece as plantas nutrientes, reduzindo também as perdas por lixiviação.

Em plantas da família das cactáceas foram encontrados resultados semelhantes da influência da adubação orgânica na produção. Santos (2000) verificou um aumento de 81% na produção de matéria seca da parte aérea de *Opuntia ficus-indica* quando adubada com 10 t ha⁻¹ de esterco de curral curtido. Ramos (2012) verificou também que houve aumento significativo do número de cladódios totais à medida que se aumentou a adubação nas doses intermediárias de 10, 15 e 20 t ha⁻¹.

A adubação orgânica favoreceu maior absorção dos nutrientes essenciais, aumentando a capacidade de retenção de água no solo, a infiltração e conferindo às mesmas condições favoráveis de arejamento, que são condições ideais para melhor desenvolvimento das plantas.

Em estudos desenvolvidos com pitaya (*Hylocereus undatus*) afirma-se que houve maior produção de matéria seca tanto da parte aérea quanto da raiz, no substrato que continha esterco bovino, ressalta-se ainda que o substrato composto de areia + esterco bovino apresentou melhores desenvolvimento nas mudas, o mesmo também foi verificado em na produção de *Pereskia aculeata* (SANTOS et al., 2010).

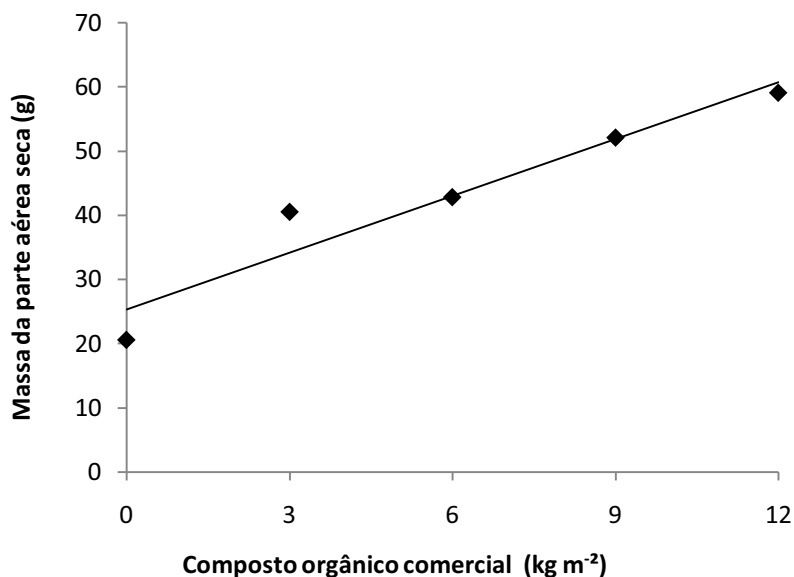


Figura 8. Massa da parte aérea seca de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2014.

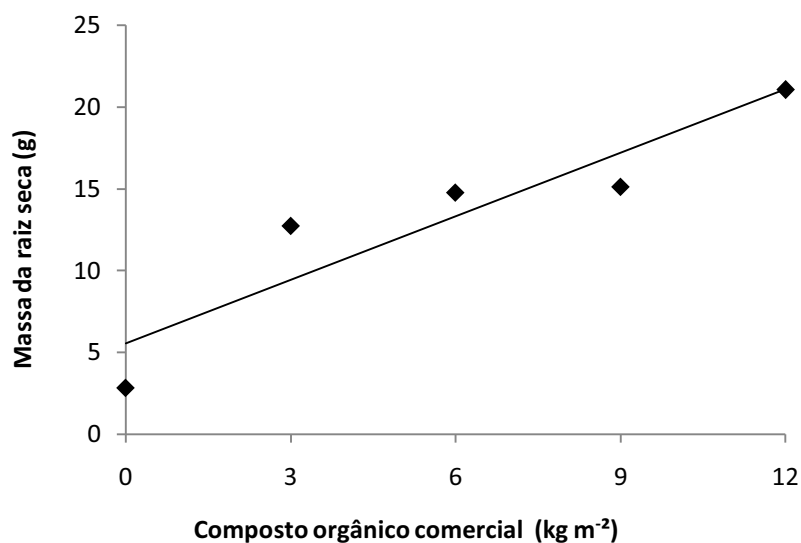


Figura 9. Massa da raiz seca de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2014.

Com relação a avaliação do teor de proteína em folhas de ora-pro-nobis (PB), esta análise foi realizada em folhas frescas, levando em consideração que esta hortaliça é consumida *in natura*. Através das análises realizadas o comportamento em se tratando do teor de proteína, foi linear decrescente. O controle apresentou maior teor de proteína em relação aos tratamentos na medida em que aumentou o nível de adubação (Figura 10). As diferenças dos teores de proteína do T2 (3 kg.m⁻²), T3 (6 kg.m⁻²), T4 (9 kg.m⁻²) e T5 (12 kg.m⁻²) em relação ao T1 (0 kg.m⁻²) foram de 24,5; 31,3; 53,3 e 55,8 %, respectivamente (Figura 10).

Esse resultado possivelmente aconteceu devido o composto orgânico não possuir elevado teor de matéria orgânica (16 %) em relação ao solo (12 g dm⁻³). Além disso, o composto orgânico comercial continha 0,7 % de nitrogênio, valor um pouco baixo para suprir a necessidade da planta durante o período de cultivo. Pois o nitrogênio disponível no solo é o fator que está diretamente ligado ao teor de proteína nas folhas das plantas.

Outro fator importante nesse período do experimento 1 foi a ocorrência de chuvas e a irrigação, realizada duas vezes ao dia. O que pode ter ocorrido lixiviação de alguns nutrientes, principalmente do nitrogênio, já que a fonte de adubação utilizada não dispunha de elevados teores.

Quando se trata de pesquisas feitas na avaliação protéica em ora-pro-nobis, observa-se que as análises são realizadas em matéria seca. Em algumas pesquisas verifica-se que o teor de proteína varia muito de acordo com os níveis e tipos de adubação utilizados, como por exemplo, 11,9 % e 19,9 % (QUEIROZ, 2012), 17,4 % e 25,4 % (ALMEIDA FILHO; CAMBRAIA, 1974), 24,73 % (SILVA et al., 2005), dentre outras pesquisas. Vários são os fatores que podem influenciar na concentração do teor de proteína, tais como: o ambiente onde é conduzido, as condições climáticas, a disponibilidade de água e nutrientes, a forma em que o experimento é conduzido e o tempo de cultivo. Com isso, há a necessidade de mais pesquisas verificando a influência da adubação nos teores nutricionais em folhas de *Pereskia aculeata*.

Querioz (2012) encontrou resultado da diminuição do teor de proteína em folhas de *Pereskia aculeata* à medida que aumentou a linha de irrigação. Em substrato composto por solo, areia média e esterco na proporção de 6:3:1 o teor de proteína diminui linearmente quando houve acréscimo de 60 % no volume de água durante cultivo de 120 dias.

O uso de composto orgânico em junção com as diversas interações de lâminas de água influenciou no teor de proteína de folhas de *Pereskia aculeata*. O teor de proteína teve comportamento quadrático em função da variação do percentual de composto orgânico adicionado no substrato. O valor que alcançou máximo teor de proteínas nas folhas foi verificado no tratamento combinado de substrato x linhas de irrigação com 52% de composto orgânico, sendo completados 8% com areia e linha de irrigação de 69% de evapotranspiração de referência. O menor teor foi encontrado no tratamento que continha 0% de composto orgânico, adicionado com 60% de areia e lâmina de irrigação de 60%. A combinação de composto orgânico com areia mais a linha de irrigação de 69 % foi o a que evidenciou maior influencia no teor de proteína em folhas de *Pereskia aculeata* (ANDRADE, 2012).

Tratamento	3	11,94 ^{ns}	7,69 ^{ns}	3,09 ^{ns}	5,31 ^{ns}	10,51 ^{ns}	20,66 ^{ns}
Resíduo	12	3,92	3,00	2,40	4,50	8,13	13,12
C.V(%)		35,37	17,03	12,0	12,09	11,88	11,99

^{ns}Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

TABELA 9. Equações e respectivos coeficientes de determinação ajustados para perda de massa em folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) em 1, 2, 3, 4, 5 e 6 dias de armazenamento em função dos diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

Equação ajustada	Coefficiente de Determinação
$3 \text{ kg m}^{-2} = 5,0503x - 1,2193$	0,99
$6 \text{ kg m}^{-2} = 4,49x + 2,4233$	0,97
$9 \text{ kg m}^{-2} = 4,5429x - 0,78$	0,98
$12 \text{ kg m}^{-2} = 4,832x - 0,1253$	0,97

A perda de massa fresca acumulada de folhas de ora-pro-nobis durante o período de armazenamento em temperatura ambiente acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido e com plástico filme apresentou ajuste linear crescente durante os seis dias de condução (Figura 11).

Pode ser observado que houve perda de massa com o passar dos dias, numa média de 5,12 % ao dia no tratamento de 3 kg.m², 4,39 % ao dia para o tratamento de 6 kg m², 4,6 % ao dia no tratamento de 9 kg m² e 4,99 % ao dia no tratamento de 12 kg m² (Figura 11).

A perda de massa do tratamento T1 (solo sem adubação) não foi determinada devido à ausência de folhas em suas repetições, pois as poucas que existiam foram utilizadas para a análise de proteína.

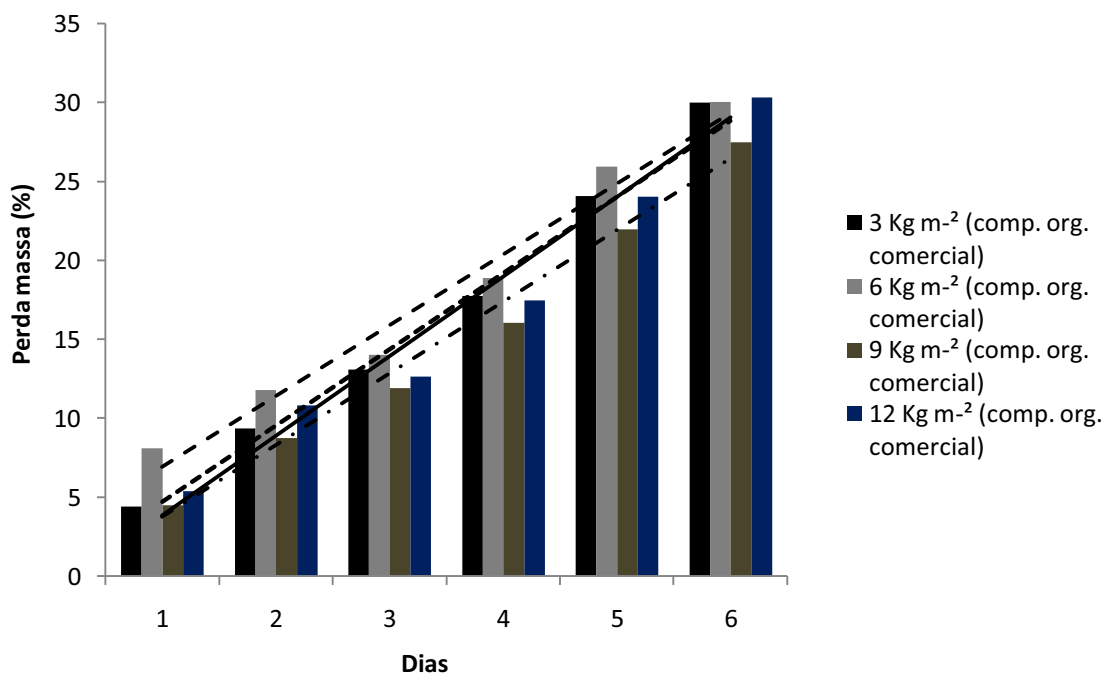


Figura 11. Perda de massa em folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) em temperatura ambiente variando de 20,6 a 35,1°C e umidade relativa do ar de 54 a 74 % submetidas em diferentes níveis de adubação com composto orgânico comercial. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

Pode-se verificar através dos dados obtidos para análises fitotécnicas que *Pereskia aculeata* é uma planta que responde bem a adubação. Na medida em que aumenta a adubação, ocorrem melhorias na produtividade, ou seja, a adubação orgânica tem influência direta sobre plantas de ora-pro-nobis, não interferindo na perda de massa.

4.2 - Efeito da adição de doses de cama de frango na produtividade e características físico-químicas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.).

Por intermédio da análise de variância pode-se verificar diferenças significativas em todas as características avaliadas: número de folhas (NF2), comprimento da parte aérea (CPA2), massa da parte aérea fresca (MPAF2), área foliar (AF2), volume da raiz (VR2), comprimento da raiz (CR2), massa da parte aérea seca (MPAS2), massa da raiz seca (MRS2) e proteína bruta (PB2) em função dos tratamentos (Tabelas 11, 12, 13), com

isso foram ajustadas equações quadráticas para NF2, CPA2, MPAF2, AF2, VR2, CR2, MPAS2, MRS2 e PB2 (Tabelas 10, 11 e 12).

TABELA 10. Resumo da análise de variância para número de folhas (NF2), comprimento da parte aérea (CPA2) e massa da parte aérea fresca (MPAF2), submetidas a diferentes doses de cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

F.V	G.L	Quadrados médios		
		NF2	CPA2	MPAF2
Reg. linear	1	5283,92 ^{ns}	2635,38**	5910,88**
Reg. quadra	1	66651,42**	5057,50**	56197,08**
Reg. cúbica	1	14044,88*	1812,02*	12056,87**
Reg. 4º grau	1	947,93 ^{ns}	423,50 ^{ns}	32,04 ^{ns}
Tratamento	4	21732,04	2482,10	18549,22
Resíduo	15	2003,32	232,98	571,52
C.V.(%)		50,43	28,48	32,72

^{ns}Não significativo.

**Significativos pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade.

*Significativos pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 11. Resumo da análise de variância para área foliar (AF2), volume da raiz (VR2) e comprimento da raiz (CR2), submetidas a diferentes doses de cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

F.V	G.L	Quadrados médios		
		AF2	VR2	CR2
Reg. linear	1	1177289,88 ^{ns}	2664,50**	1458,00**
Reg. quadra	1	21419018,99**	6355,55**	48,05 ^{ns}
Reg. cúbica	1	3111484,64**	2312,00**	450,00*
Reg. 4º grau	1	71627,56 ^{ns}	421,30 ^{ns}	3,30 ^{ns}
Tratamento	4	6444855,27	2938,34	489,84
Resíduo	15	280148,18	113,89	59,78

C.V.(%) 38,16 37,63 24,19

^{ns}Não significativo.

**Significativos pelo teste F a 5% de probabilidade.

*Significativos pelo teste F a 1% de probabilidade.

TABELA 12. Resumo da análise de variância para massa da parte aérea seca (MPAS2), massa da raiz seca (MRS2) e proteína (PB2) submetidas a diferentes doses de cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

F.V	G.L	Quadrados médios		
		MPAS2	MRS2	PB2
Reg. linear	1	281,08**	76,73**	5,40**
Reg. quadra	1	466,72**	141,48**	0,32 ^{ns}
Reg. cúbica	1	305,04**	70,63**	0,01 ^{ns}
Reg. 4º grau	1	35,95 ^{ns}	3,44 ^{ns}	0,06 ^{ns}
Tratamento	4	272,20	73,07	1,45
Resíduo	15	17,92	7,38	0,16
C.V.(%)		24,69	35,17	23,82

^{ns}Não significativo.

**Significativos pelo teste F a 5% de probabilidade.

*Significativos pelo teste F a 1% de probabilidade.

TABELA 13. Equações e respectivos coeficientes de determinação ajustados para número de folhas (NF2), comprimento da parte aérea (CPA2), massa da parte aérea fresca (MPAF2), área foliar (AF2), volume da raiz (VR2), comprimento da raiz (CR2), massa da parte aérea seca (MPAS2) e massa da raiz seca (MRS2) e proteína brutas (PB2) submetidas a diferentes níveis de cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

Equações ajustadas	Coefficientes de Determinações
NF2= $-0,4045x^2+2,8692x+7,1003$ **	0,89
CPA2= $-2,125x^2 + 13,37x + 51,12$ **	0,77
MPAF2= $-7,0836x^2+51,232x+38,135$ **	0,84
AF2= $-138,29x^2+1029,6x+587,65$ **	0,88
VR2= $-2,3821x^2+15,407x+23,903$ **	0,77
CR2= $-0,2071x^2-1,0429x+41,103$ **	0,77

$MPAS2 = -0,5564x^2 + 3,5164x + 15,435^{**}$	0,83
$MRS2 = -0,3555x^2 + 2,2258x + 7,3597^{**}$	0,75
$PB2 = 0,1644x + 1,0612^{**}$	0,93

*Significativos pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

**Significativos pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade.

Para as características: número de folhas (NF2), comprimento da parte aérea (CPA2), massa da parte aérea fresca (MPAF2), área foliar (AF12), volume da raiz (VR2), comprimento da raiz (CR2) pode-se observar comportamentos quadráticos, obtendo valores máximos de 12,19; 72,2 cm; 130,77 g; 2504,05 cm²; 48,7 mL; 42,42 cm; nas doses de 3,55; 3,1; 3,67; 3,72; 3,23; 2,52 kg m⁻², respectivamente para as variáveis supracitadas (Figuras 12 a 17).

Os resultados demonstram que há uma dose específica para a produção máxima de cada variável analisada. O composto de cama de frango apresenta pH de 7,2, valor ideal que influencia na disponibilidade de nutrientes no solo e melhor absorção das plantas. Verifica-se também que a cama de frango utilizada no experimento 2 continha 4,1% de nitrogênio e teor de matéria orgânica de 61,0 %. Fatores importantes para as plantas, porém, com a utilização moderada de doses. Pois, o uso de elevadas doses de adubação com composto de cama de frango ocasiona toxidez na planta.

Carvalho (2013) verificou que o peso da matéria fresca de folhas de *Pereskia aculeata* diferiu estatisticamente dos tratamentos com ausência de esterco e quando submetidos ao uso de substratos com esterco obteve médias melhores de 16,06 g (solo + esterco) e 15,78 g (areia + esterco). Verificou também que o peso de massa fresca de caule, obteve as maiores médias nos tratamentos utilizando esterco, pesando 23,08 g (areia + esterco) e 19,48 g (solo + esterco). As médias de peso entre os tratamentos sem uso de esterco bovino não diferiu estatisticamente. A mesma situação foi verificada para variável peso de massa fresca da raiz, da qual se obteve média de 21,66g no tratamento com substrato (areia + esterco bovino) seguida de 14,40 g (solo + esterco) diferindo estatisticamente dos tratamentos sem esterco, dos quais apresentaram os menores valores de médias entre 2,80g a 5,80g.

Santos et al. (2010), também comprovaram que o substrato contendo areia + esterco promoveu maior fitomassa na parte aérea e raiz da cactacea e pitaya (*Hylocereus undatus*). Tal fato, pode-se explicar por as cactaceas armazenarem

maiores quantidades de água em suas folhas e também a maior absorção de nutrientes disponíveis no solo, quando este é adubado com material orgânico.

Estudando o efeito dos diferentes substratos com adubações no desenvolvimento de *Pereskia aculeata*, constatou-se que o comprimento da parte aérea ou altura da planta (cm) foi maior no substrato que continham esterco bovino (solo + esterco bovino) com média de 29,04 cm de comprimento. Para os tratamentos com ausência de esterco, os resultados das médias de altura não diferem estatisticamente entre si (CARVALHO, 2013).

Em experimento de produção de mudas de *Pereskia aculeata* em função de diferentes substratos, quando analisado matéria seca obtiveram-se maiores médias tanto da parte aérea quanto da raiz, registrando diferenças significativas em função do tratamento de areia + esterco e solo + esterco em relação aos outros tratamentos de solo puro, areia e solo + areia. Esse resultado explica-se possivelmente por a areia ser um substrato poroso, drenando a água evitando encharcamento, o qual seria inviável em geral para as cactáceas que são plantas de ambientes e regiões áridas (SANTOS et al., 2010; ARAÚJO et al., 2004).

Viana et al. (2008) estudando a influência da adubação organomineral no índice de área de cladódio em variedades de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenillifera*) verificaram que o índice de área e o número de cladódio aumentou estatisticamente em resposta à adubação para todas as variedades avaliadas. Sendo as variedades Italiana e IPA 20 aquelas que apresentaram maior área fotossintética à medida que se aumenta a adubação.

Em cactáceas quando a área foliar e/ou os cladódios têm maiores dimensões, estes são importantes para a planta, pois o fato da área foliar ser maior irá captar mais luz, além de serem órgãos de reserva de água é também responsável pela produção de maior parte dos carboidratos essenciais para o crescimento destas plantas, o que favorece a fotossíntese e conseqüentemente maior produção por área (RAMOS, 2012).

O efeito positivo, ou seja, a eficácia da utilização de adubo orgânico, como por exemplo, o esterco bovino, também foi comprovado em estudos com outras espécies da família Cactaceae (*Cereus jamacaru*, *Pilosocereus pachycladus*, *Pilosocereus gounellei*, *Melocactus bahiensis*) aquelas cultivadas com esterco bovino

resultaram em melhores médias em altura de planta, peso das matérias fresca e seca e peso e volume da raiz (CAVALCANTE; RESENDE, 2007).

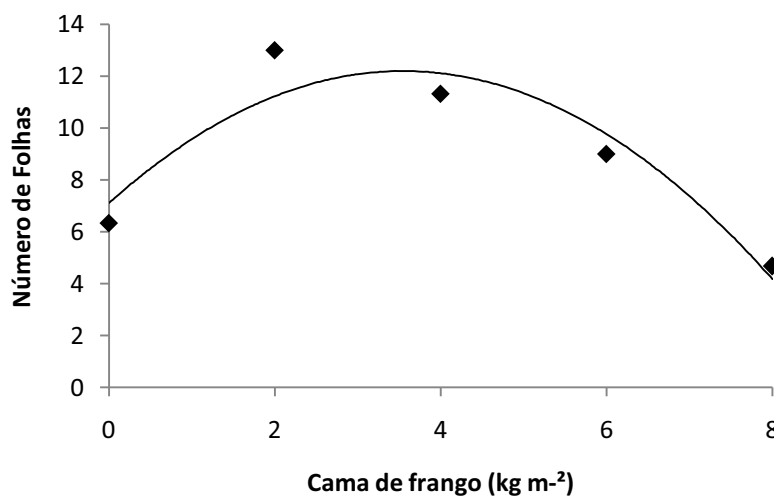


Figura 12. Número de folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

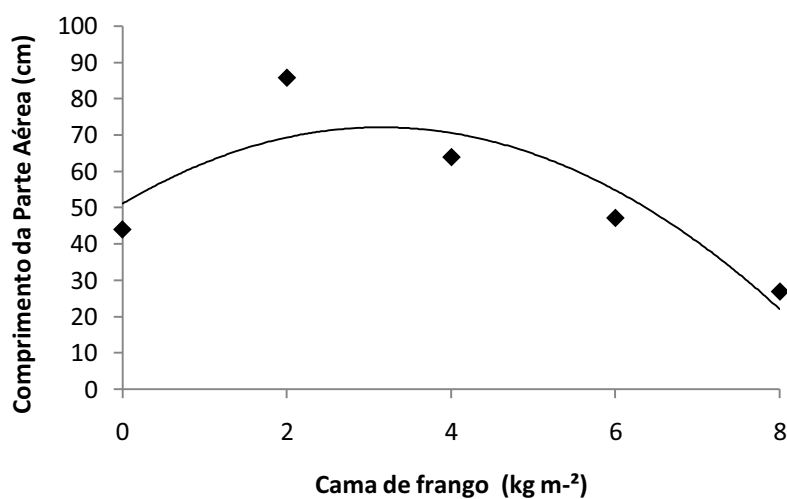


Figura 13. Comprimento da parte aérea de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

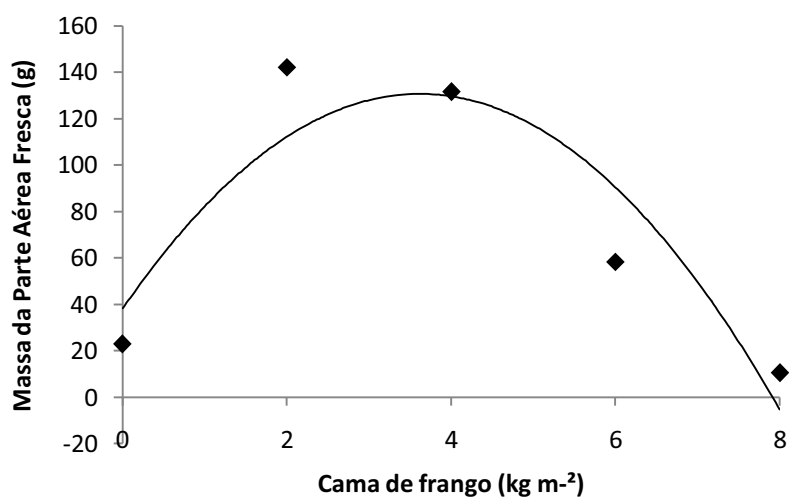


Figura 14. Massa da parte aérea fresca de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

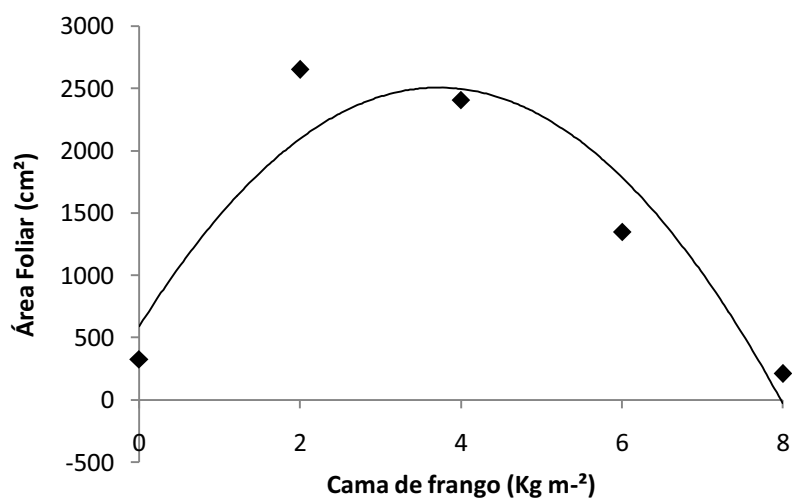


Figura 15. Área foliar de folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

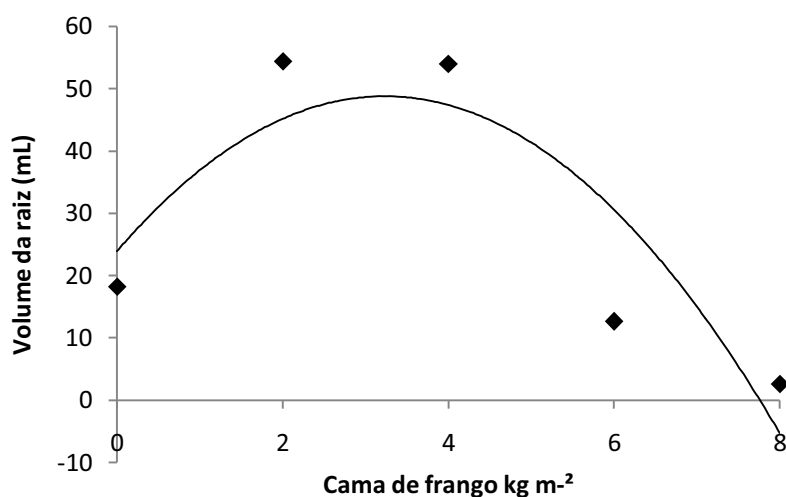


Figura 16. Volume da raiz de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

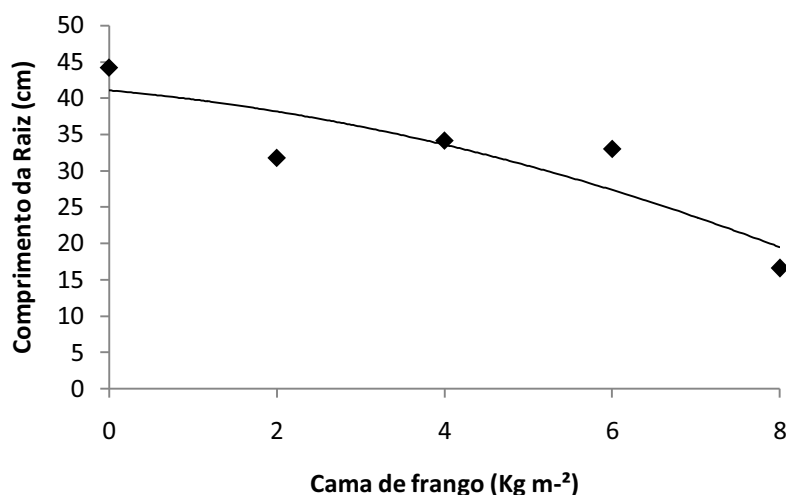


Figura 17. Comprimento da raiz de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

Para as variáveis massa da parte aérea seca (MPAS 2) e massa da raiz seca (MRS 2), as produções máximas obtidas com o uso de cama de frango foram de 20,9 g e 10,84 g, correspondendo, respectivamente, à doses de 3,16 e 3,13 kg m⁻² (Figuras 18 e 19). Observa-se que essa produção máxima atingiu seu maior valor nas doses entre 3,0 e 3,5 kg m⁻², havendo um decréscimo quando a dose de cama de frango utilizada passava desses valores.

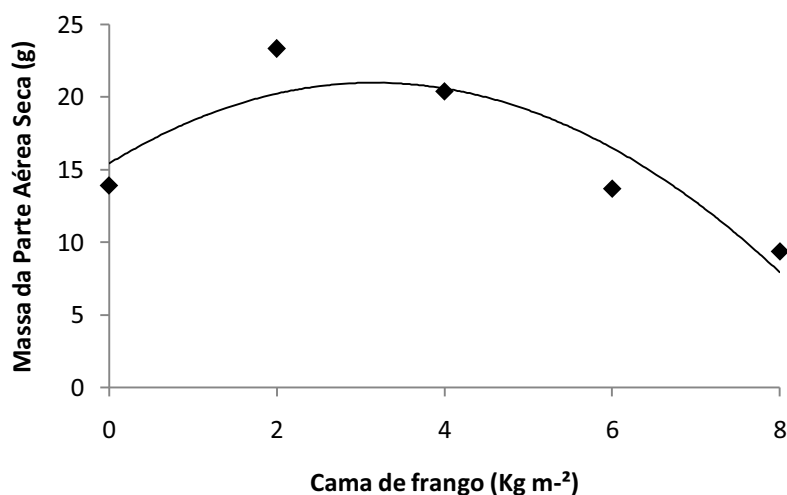


Figura 18. Massa da parte aérea seca de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

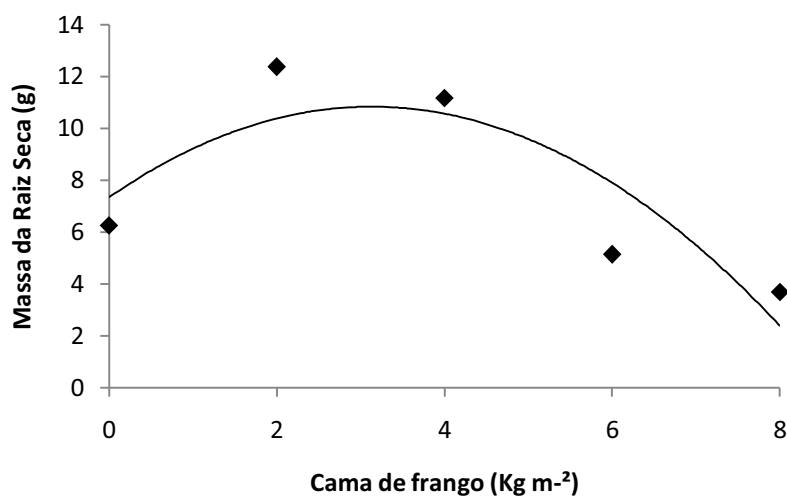


Figura 19. Massa da raiz seca de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

A avaliação do teor de proteína em folhas de ora-pro-nobis (PB 2) foi realizada em folhas frescas, levando em consideração que esta hortaliça é consumida *in natura*. Através das análises realizadas o comportamento, em se tratando do teor de proteína, foi linear crescente. O controle apresentou menor teor de proteína em relação aos tratamentos na medida em que aumentou o nível de adubação (Figura 20). As diferenças

dos teores de proteína do T2 (2 kg m⁻²), T3 (4 kg m⁻²), T4 (6 kg m⁻²) e T5 (8 kg m⁻²) em relação ao T1 (0 kg m⁻²) foram de 35,5; 52,32; 54,5 e 59,3%, respectivamente.

Observou-se neste estudo que, quanto maior a dose de cama de frango, maior o teor de proteína nas folhas de ora-pro-nobis. Portanto, é provável que durante o crescimento e desenvolvimento das plantas, o aumento das doses de cama de frango proporcionou maior disponibilidade de nitrogênio no solo, visto que, este composto é uma fonte essencial desse nutriente.

Guimarães et al. (2009) em estudo realizado no cultivo e avaliação do teor proteico nas folhas de *Pereskia aculeata* em solos com diferentes adubações, observaram que no tratamento que continha solo + adubação orgânica o percentual de proteínas (3,71 %) foi menor em relação ao solo sem adubação e ao solo com adubo sintético (4,16 % e 4,23 %, respectivamente). Esse fato pode ser explicado devido ao solo com adubação sintética conter em maior quantidade de N, que é seu principal componente, sendo também o componente principal das proteínas.

Alguns estudos recentes mostram que o uso de adubação sintética pode influenciar mais diretamente na quantidade do teor de proteínas em folhas de *Pereskia aculeata*.

Resultados semelhantes aos de Guimarães et al. (2009) foi encontrado por Aguiar et al. (2000) e Andrade et al. (2003) onde comprovaram que a medida que se aumentou a dose de nitrogênio como adubação, obteve-se aumento no teor de proteína total analisada em gramíneas. Andrade et al. (2003) afirmam ainda que o aumento do teor de proteínas se dá na proporção da quantidade de nitrogênio absorvido, pois é reduzido para a forma amoniacal e utilizado na síntese do ácido glutâmico.

A adubação com o uso de composto orgânico influenciou e resultou em acréscimo do teor de proteínas verificado em folhas de alface. Já a adubação mineral não interferiu nos teores de proteína. O teor de proteína aumentou linearmente com o aumento das doses de composto orgânico até 160 t ha⁻¹, observou-se também que a cada 1 tonelada aumentou 0,02 % no teor de proteína bruta (SOUZA et al., 2005).

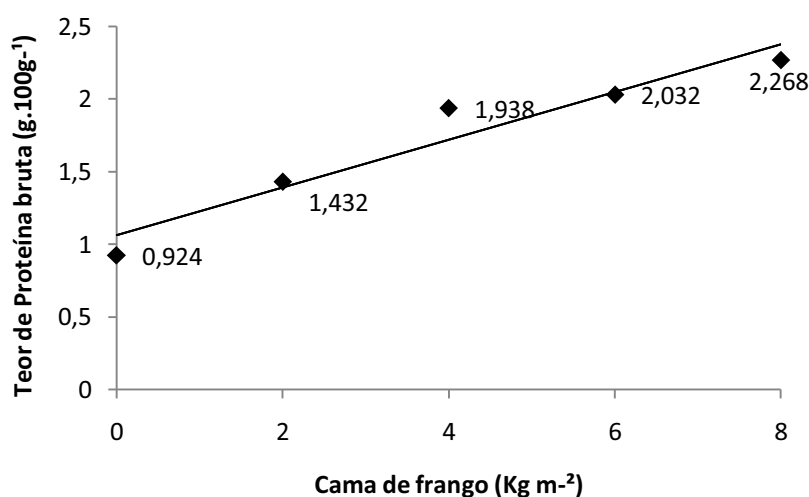


Figura 20. Teor de proteína em folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) submetidas a diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

Na variável perda de massa (PM2) a análise de variância evidencia que os tratamentos não apresentaram diferenças significativas quanto aos níveis de adubação realizada (TABELA 14). A temperatura ambiente durante o período de armazenamento variou de 22,5 a 28,5°C e a umidade relativa do ar de 33 a 64 %. Verificou-se que até o 5º dia de armazenamento as folhas ainda estavam consumíveis, porém no 6º dia de análise as mesmas apresentaram características de murcha, enrugamento e oxidação o que as tornaram impróprias para consumo.

Equações de regressão foram ajustadas com intuito de caracterizar o efeito do armazenamento, em cada dia avaliado houve perda de massa fresca dos tratamentos, no entanto não diferiram significativamente em função dos níveis de adubos utilizados (TABELA 15).

TABELA 14. Análise de variância da perda de massa (PM2) em 1, 2, 3, 4, 5 e 6 dias de armazenamento de folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) com temperatura ambiente variando de 22,5 a 28,5°C e umidade relativa do ar de 33 a 64% submetidas em diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

FV	GL	Quadrados médios					
		24hs	48hs	72hs	96hs	120hs	144hs
Tratamento	4	0,14 ^{ns}	0,37 ^{ns}	1,45 ^{ns}	11,00 ^{ns}	24,68 ^{ns}	35,20 ^{ns}

Resíduo	15	5,03	1,33	3,82	27,09	65,32	119,10
C.V(%)		37,79	41,43	38,94	47,35	52,09	52,62

^{ns}Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

TABELA 15. Equações e respectivos coeficientes de determinação ajustados para perda de massa em folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) em 1, 2, 3, 4, 5 e 6 dias de armazenamento em função dos diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

Equação ajustada	Coefficiente de Determinação
$0 \text{ kg m}^{-2} = 3,288x - 3,826$	0,96
$2 \text{ kg m}^{-2} = 3,694x - 3,784$	0,97
$4 \text{ kg m}^{-2} = 4,039x - 4,684$	0,95
$6 \text{ kg m}^{-2} = 4,485x - 5,744$	0,94
$8 \text{ kg m}^{-2} = 4,669x - 5,588$	0,95

A perda de massa fresca acumulada de folhas de ora-pro-nobis durante o período de armazenamento em temperatura ambiente acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido envolvida com plástico filme apresentou comportamento linear crescente durante os seis dias de condução.

Pode ser observado que houve perda de massa com o passar dos dias, numa média de 3,21 % ao dia no tratamento de 0 kg m^{-2} , 3,52 % ao dia para o tratamento de 2 kg m^{-2} , 3,98 % ao dia no tratamento de 4 kg m^{-2} , 4,33 % no tratamento de 6 kg m^{-2} e 4,38 % ao dia no tratamento de 8 kg m^{-2} (Figura 21).

No que se referem à perda de massa, Barbosa (2012) em experimento realizado sobre o manejo e conservação de ora-pro-nobis avaliou a perda de massa fresca em temperatura ambiente (25°C) e refrigerada com e sem embalagens (5°C) e verificou que no início do armazenamento em temperatura ambiente não houve diferenças significativas entre os tratamentos e a testemunha. A partir das 12 horas de armazenamento as folhas do tratamento “embalagem” continham menor média de perda de massa fresca, acarretando diferenças significativas em relação aos demais tratamentos. O tratamento de hidroresfriamento com e sem embalagem perfurada apresentou maior perda de massa fresca no final da vida de prateleira desta hortaliça. Já nas folhas armazenadas em

temperatura ambiente a maior perda de massa fresca foi observada na testemunha comparada com as folhas embaladas. Sendo o tratamento de embalagem perfurada aquele que obteve a menor perda de massa. Isso se explica devido à redução da perda de água e da taxa de respiração das folhas.

As maiores perdas de massa em relação à testemunha observadas nos tratamentos hidroresfriados está relacionado à evaporação da água contida na superfície das folhas, e com isso influenciava no peso durante a avaliação. Gillies & Toivonen (1995) verificaram em experimento com brócolis que o hidroresfriamento pode acrescentar até 5 % de água no material em análise. Resultado semelhante a este foi encontrado por França (2011) que ao pré-resfriar alface armazenada em temperatura ambiente e refrigerada, percebeu maior perda de massa nas cabeças de alface tratadas com hidroresfriamento.

Embalagens plásticas perfuradas evitam maior perda de massa em brócolis (TOIVONEN, 1997). Além desse tipo de tratamento reduzir o déficit de pressão de vapor entre a atmosfera e o produto, protege também o produto interno da refrigeração direta, mantendo a temperatura interna da embalagem menor que a do ambiente refrigerado, bem como evitando as oscilações de temperatura do manuseio (GILLIES & TOIVONEN, 1995). Na verificação da influência de embalagens em aspargos, verificou-se que a perda de massa fresca foi menor em função do tempo (SIOMOS et al., 2000). Em comparação aos diferentes ambientes de armazenamento para conservação de *ora-pro-nobis*, o ambiente refrigerado proporcionou maior conservação e menor perda de massa por tempo de armazenamento em relação à temperatura ambiente (BARBOSA, 2012).

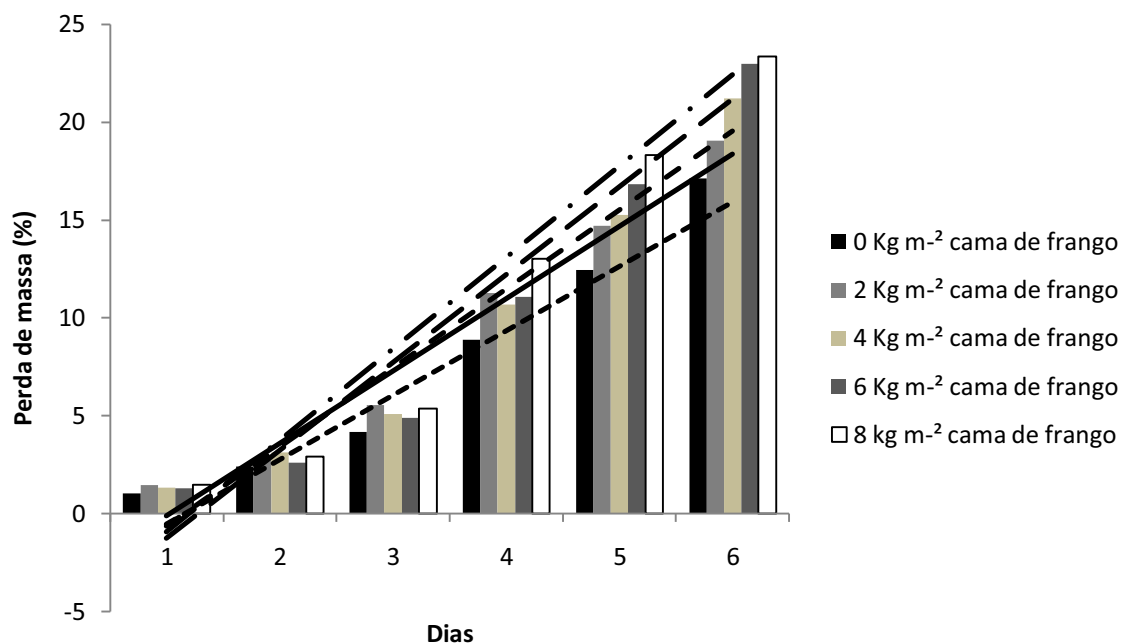


Figura 21. Perda de massa em folhas frescas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) em temperatura ambiente variando de 22,5 a 28,5°C e umidade relativa do ar de 33 a 64% submetidas em diferentes níveis de adubação com cama de frango. UNESP/FCA, Botucatu 2015.

Pode-se verificar através dos dados obtidos que ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) responde bem à adubação com cama de frango. Doses intermediárias entre 2,0 e 4,00 kg m⁻² do adubo promove incrementos na produtividade e no teor de proteína bruta, não sendo responsivas na perda de massa.

5 CONCLUSÕES

Ora-pro-nobis é uma planta que responde bem a adubação orgânica em termos de produtividade.

Houve influência positiva das doses de composto orgânico comercial sobre a produtividade de ora-pro-nobis. Sendo que, maiores valores de produção em todas as variáveis analisadas foram obtidos na dose de 12,0 kg m⁻² de composto orgânico comercial.

Cama de frango também é recomendado em resposta a produtividade desta planta. Porém, recomendam-se doses intermediárias entre 3,0 a 3,5 kg m⁻² para os pontos máximos de produtividade de *Pereskia aculeata*. Em relação ao teor de proteína, a dose de 8 kg m⁻² obteve maior influência, apresentando maior teor de proteína em relação a testemunha.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCORSI, W.; DOSOUTO, R. Ladainha comestível. **Revista Globo Rural**, São Paulo, v. 244, p. 2, 2006.

AGUIAR, R. S.; VASQUEZ, H. M.; SILVA, J. F. C. Produção e composição química-bromatológica do capim-furção (*Panicum repens* L.) sob adubação e diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Rio de Janeiro, v. 9, p.325-333, 2000.

ANDRADE, A. C. et al. Adubação nitrogenada e potássica em capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Napier). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, p.1643-1651, 2003. Edição Especial.

ANDRADE, R. R. **Substrato e irrigação em ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.)**. 2012. 90 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2012.

ALMEIDA FILHO, J.; CAMBRAIA, J. Estudo do valor nutritivo do "ora-pro-nobis" (*Pereskia aculeata* Mill.). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 21, n. 114, p.105-111, 1974.

AMORIM, A. C.; LUCAS JÚNIOR, J.; RESENDE, K. T. Compostagem e vermicompostagem de dejetos de caprinos: efeito das estações do ano. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p.57-66, 2005.

AOAC INTERNATIONAL. **AOAC Official Method 94802**: starch in plants: titrimetric method. 18th ed. Gaithersburg, 2005. Chap. 3, p. 25.

ARAÚJO, T. V.; MOREIRA, W. J. Preliminary evaluation of the germination percentage and register of germination speed of seeds of ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*). **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 6, n. 9, p.1-6, 2010.

ARAÚJO, G. G. L. et al. As forrageiras nativas como base da sustentabilidade da pecuária do semi-árido. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 3.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 9.; SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 9., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, 2004. 1 CD-ROM.

BARBOSA, C. K. R. **Manejo e conservação pós-colheita de *Pereskia aculeata* Mill.** 2012. 46 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, 2012.

BOKE, N. H. Ontogeny and structure of the flower and fruit of *Pereskia aculeata*. **American Journal Of Botany**, Norman, v. 53, n. 6, p.534-542, 1966.

BRASIL. Ministério da Saúde. Alimentos Regionais Brasileiros. **Comunicação e Educação em Saúde**, Brasília, DF, n. 21. 2002. 140 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**. Brasília, DF, 2004. 210 p.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de hortaliças não-convencionais**. Brasília, DF, 2010. 92 p.

BRASIL. Instrução Normativa nº. 007, de 17 de maio de 1999: Dispões sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento**, Brasília, DF, 1999. Disponível em <<http://www.amaranthus.esalq.usp.br/in007.htm>>. Acesso em: 24 agosto 2013.

BLUM, L. E. B. Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 4, p.627-631, 2003.

CAMBRAIA, J. **Valor nutritivo do "Ora-pro-nobis"**. Viçosa: UFV, 1980. 3 p. (Informe Técnico, 2).

CÂMARA, F. L. A. Produção de composto orgânico a partir de resíduos de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 5, n. 2, p. 11-16, 2003.

CARDOSO, M. O. **Índices fisiológicos e de produção de berinjela com uso de matéria orgânica e termofosfato magnésiano**. 2005. 187 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2005.

CARVALHO, E. G. **Efeito dos diferentes substratos no desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae) e ação do extrato bruto etanólico na cicatrização *in vitro***. 2013. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Bilógicas)-Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2013.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Efeito de Diferentes Substratos no Desenvolvimento de Mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.), Facheiro (*Pilosocereus pachycladus* Ritter), Xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. WebwEx K. Schum.) Bly. Ex Rowl.) e Cora-de-frade (*Melocactus bahiensis* Britton & Rose). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 1, p.28-35, 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237117747005>>. Acesso em: 10 out. 2014.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL. **Megadiversidade**. Cidade, 2011. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/como/index.php?id=11>>. Acesso em: 07 out. 2014.

CORRÊA, R M. Adubação orgânica na produção de biomassa de plantas, teor e qualidade de óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L.) em cultivo protegido. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 12, n. 1, p. 80-89, 2010.

DOSOUTO, R. Ora-pro-nobis: a planta que dá pão. **São Paulo: Jardim de Flores**, 2014. Disponível em: <<http://www.jardimdeflores.com.br/floresefolhas/A03orapronobis.htm>>. Acesso em: 08 out. 2014.

DUARTE, M. R.; HAYASHI, S. S. Estudo anatômico de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill.(Cactaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 15, n. 2, p.103-109, 2005.

DAYRELL, M. S.; VIEIRA, E. C. Leaf protein concentrate of the cactaceae *Pereskia aculeata* Mill. I. **Nutrition Reports International**, Cambridge, v. 15, n. 5, p. 529-537, 1977a.

DAYRELL, M. S.; VIEIRA, E. C. Leaf protein concentrate of the cactaceae *Pereskia aculeata* Mill. II. **Nutrition Reports International**, Cambridge, v. 15, n. 5, p. 539-545, 1977b.

DEFUNE, G. Semioquímicos, fitoalexinas e resistência sistêmica vegetal na agricultura orgânica: a explicação dos defensivos naturais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HORTICULTURA ORGÂNICA, NATURAL, ECOLÓGICA E BIODINÂMICA, 1., 2001, Botucatu. **Resumos...** Botucatu: Livraria e Editora Agroecológica, 2001. p. 33-44.

EDWARDS, E. J.; NYFELER, R.; DONOGHUE, M. J. Basal *cactus phylogeny*: implications of *Pereskia* (Cactaceae) paraphyly for the transition to the cactus life form. **American Journal of Botany**, St. Louis, v.92, p.1177-1188, 2005.

FAGERIA, N. K. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.2, n.1, p. 6-16, 1998.

FRANÇA, C. F. M. **Conservação e qualidade pós-colheita em duas variedades de alface submetidas ao hidrossecação**. 2011. 44 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

GILLIES, S. L.; TOIVONEN, P. M. A. Cooling method influences the postharvest quality of broccoli. **Hortiscience**, Alexandria, v.30, n. 2, p.313-315, 1995.

GIULIETTI, A. M. et al. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 52-61, 2005.

GONZAGA, S. G. Ora-pro-nobis: que flores são essas? **Mensagem Doce**, São Paulo, v. 82, p. 1-2, 2005.

GUIMARÃES, H. E. T. et al. Cultivo e avaliação do teor proteico de *Pereskia aculeata*. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR, 5., 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: EPCC, 2009. p. 1-6.

GRONNER, A.; SILVA, V. D.; MALUF, W. R. Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) - a carne de pobre. **Boletim Técnico de Hortaliças**, Lavras, n. 37, 2 p., 1999.

HIGA, K. M.; RODRIGUES, L. R. Propagação de *Pereskia aculeata* Mill. (cactaceae) por germinação *in vitro* e emergência em substrato. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço: SEB, 2009. p. 1-2.

HOLLIS BRAVO, Helia; SCHEINVAR, Leia. El interesante mundo de las cactaceas. 1995. 233 p.

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecologica, 2001. 348 p.

KIEHL, E. J. **50 Perguntas e respostas sobre composto orgânico**. Piracicaba: Universidade de São, 1979. 17 p.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. 3. ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2002. 171 p.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. 4. ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2004. 173 p.

KINUPP, V. F. Plantas alimentícias alternativas no Brasil: uma fonte complementar de alimento e renda. **ABA Journal**, Chicago, v. 1, p. 333-336, 2006.

KINUPP, V. F. Plantas alimentícias não-convencionais (PANCs): uma riqueza negligenciada. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 61., 2009, Manaus. **Anais...** Manaus: UFAM, 2009. p. 4.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. D. Teores de proteínas e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 857, p. 846, 2008.

LEUENBERGER, B. E. Leaf-bearing cacti (Genus *Pereskia*) in cultivation. **Cactus and Succulent Journal**, Claremont, v. 64, n. 5, p. 247-263, 1992.

LISBOA, C. C. et al. Efeito da Homeopatia *Ammonium carbonicum* na minimização da lixiviação de nitrato. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p.317-325, mar. 2007.

MADEIRA, N. R.; SILVEIRA, G. S. R. Ora-pro-nóbis. **Globo Rural**, São Paulo, v. 294, p. 100-101, abr. 2010.

MAHAN, L. K. (Ed). **Krause**: alimentos, nutrição e dietoterapia. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002. 1157 p.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J. C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200 p.

MAPELI, N.C. et al. Produção de biomassa e de óleo essencial dos capítulos florais da camomila em função de nitrogênio e fósforo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.23, n.1, p.32- 37, 2005.

MEDAETS, J. P.; FONSECA, M. F. A. C. Produção orgânica: regulamentação nacional e internacional. Brasília, DF: NEAD, 2005. 99 p. (Estudos, 9). Disponível em: <<http://www.nead.gov.br/index.php?acao=biblioteca&publicacaoID=314>>. Acesso em: 29 ago. 2013.

MERCÊ, A. L. R.; LANDALUZE, J. S. Complexes of arabinogalactan of *Pereskia aculeata* and Co^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , and Ni^{2+} . *Bioresource Technology*. Curitiba: Departamento de Química, Centro Politécnico, Universidade Federal do Paraná, v. 1, n. 76, p. 29-37. 2001.

MORTON, J. F. Barbados Gooseberry. In: **Fruits of warm climates**. Miami: Creative Resource Systems, 1987. p. 349-351. Disponível em: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/barbados_gooseberry.html>. Acesso em: 02 set. 2013.

MUNIZ, H. J. T. **Colecionando frutas**. São Paulo: Arte e Ciência, 2008. v. 1, 352 p.

PEIXOTO, R. T. G. **Compostagem**: opção para o manejo orgânico do solo. Londrina: IAPAR, 1988. 46 p.

PEIXOTO, R. T. G. Composto orgânico: aplicações, benefícios e restrições de uso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.18, p.56-64, jul./2000. Suplemento.

PEDRONI, F.; SANCHES, M. Dispersão de sementes de *Pereskia aculeata* Miller (cactaceae) num fragmento florestal no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 57, n. 3, p. 479-486, 1996.

PENTEADO, S. R. **Adubação orgânica**: preparo fácil de compostos orgânicos e biofertilizantes. Campinas: Agrorgânica, 2000. 50p.

PEREIRA, O. L. et al. The mycobiota of the cactus weed *Pereskia aculeata* in Brazil, with comments on the life-cycle of *Uromyces pereskiae*. **Fungal Diversity**, Kunming, v. 25, p. 127-140, 2007.

PEREIRA NETO, J. T. Tratamento, reciclagem e impacto ambiental de dejetos agrícolas. In: CONFERÊNCIA SOBRE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE, 1994, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV-NEPEMA, 1994. p. 61-74.

PINTO, L. S. et al. Enraizamento de *Pereskia aculeata* pela aplicação de ácido indolbutírico (IBA) em solução concentrada e talco. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53. Recife. **Anais...** Recife: SBB, 2002. p. 36.

POGGIANI, F.; GUEDES, M. C.; BENEDETTI, V. Aplicabilidade de biossólidos em plantações florestais: I. Reflexo no ciclo dos nutrientes. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Jaguariúna: Embrapa, 2000. p. 163-178.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1987. 541p.

QUEIROZ, C. R. A. A. **Cultivo e composição química de Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) sob déficit hídrico intermitente no solo**. 2012. 144 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Ciência do Solo)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2012.

RAMOS, J. P. F. **Crescimento vegetativo e rendimento forrageiro em função do manejo de colheita e da adubação orgânica de palma forrageira**. 2012. 57 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2012.

RODELLA, A. A.; ALCARDE, J. C. Avaliação de materiais orgânicos empregados como fertilizantes. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 51, n. 3, p. 556-562, set./nov. 1994.

ROSA, S. M.; SOUZA, L. A. Morfo-anatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae). *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 25, n. 2, p. 415-428, 2003.

SANTOS, C. M. G. et al. Efeitos de substratos e boro no enraizamento de estacas de pitaya. **Revista Ceres**, Viçosa, v.57, n. 6, nov./dez. 2010.

SARTÓRIO, M. L. et al. **Cultivo orgânico de plantas medicinais**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000.

SIERAKOWSKI, Maria-Rita; GORIN, P. A. J.; REICHER, F.; CORRÊA, J. B. C. Some structure features of a heteropolysaccharide from the leaves of the cactus *Pereskia aculeata*. **Phytochemistry**, Saint Paul, v. 26 n. 6, p. 1709-1713, 1987.

SEVERINO, L. S. et al. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 5, n. 1, 2004. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/500/50050105.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2014.

SCHEINVAR, L. **Flora ilustrada catarinense: Cactaceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1985.v. 1.

SILVA, N. G. M. et al. Relação entre características morfológicas e produtivas de clones de palma-forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n.11, p.2389-2397, 2010.

SILVA, J. B.; VIEIRA, R. D.; CECILIO FILHO, A. B. Superação de dormência em sementes de beterraba por meio de imersão em água corrente. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 4, p. 990-992, out./dez. 2005.

SILVA JÚNIOR, A. A. et al. Pão de ora-pro-nóbis: um novo conceito de alimentação funcional. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 23, n. 1, p. 35-37, 2010.

SIOMOS, A. S.; SFAKIOTAKIS, E. M.; DOGRAS, C. C. Modified atmosphere packaging of white asparagus spears: composition, color and textural quality responses to temperature and light. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 84, p. 1-13, 2000.

SOUZA, P. A. et al. Características químicas de folhas de alface cultivada sob efeito residual da adubação com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 3, p. 754-757, 2005.

TOFFANELI, M. B. D.; RESENDE, S. G. Sistemas de condução na produção de olhas de Ora-pro-nobis. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 466-469, 2011.

TRANI, P. E. et al. Superfosfato simples com esterco animal: um bom fertilizante organomineral. Campinas: Infobibos, 2008. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_2/organomineral/index.htm>. Acesso em: 19 set. 2014.

TRIVELLATO, M. D.; FREITAS, B. G. Panorama da agricultura orgânica. In: STRINGHETA, P. C.; MUNIZ, J. N. **Alimentos orgânicos: produção, tecnologia e certificação**. Viçosa: UFV, 2003. p. 9-35

VASCONCELOS, G. B. **Adubação orgânica e biodinâmica na produção de chicória (*Cichoriummedivia*) e de beterraba (*Beta vulgaris*), em sucessão**. 2009. 85 f. Dissertação (Mestrado Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

VIANA, B. L. et al. Influência da adubação organo-mineral no índice de área de cladódio em variedades de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenillifera*) no semi-árido paraibano. In: ZOOTECA, 18., 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ABZ, 2008. p. 1-3.

WANG, S. H. et al. Características tecnológicas y sensoriales de fideos fortificados con diferentes niveles de harina de hojas de Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill). **Alimentaria**, Madrid, v. 276, n. 9, p. 91-96, 1996.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; MACHADO, M.; **Cactaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB001633>>. Acesso em: 08 de outubro de 2014.