



**PRODUÇÃO DE OLERÍCOLAS (ALFACE,
BETERRABA E CENOURA) SOB MANEJO
ORGÂNICO NOS SISTEMAS MANDALLA E
CONVENCIONAL**

ALAN OLIVEIRA DOS SANTOS

2010

ALAN OLIVEIRA DOS SANTOS

**PRODUÇÃO DE OLERÍCOLAS (ALFACE, BETERRABA E CENOURA)
SOB MANEJO ORGÂNICO NOS SISTEMAS MANDALLA E
CONVENCIONAL**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora:
Profa. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, *DSc.*

VITÓRIA DA CONQUISTA
BAHIA – BRASIL
2010

S233p Santos, Alan Oliveira dos.
Produção de olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas Mandalla e Convencional / Alan Oliveira dos Santos, 2010.
93 p. : il.; color.
Orientador (a): Tiyoko Nair Hojo Rebouças.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Vitória da Conquista.
Referências: p. 67-74.
1. Cultura orgânica - Hortaliças. 2. *Lactuca sativa* L. 3. *Daucus carota* L. 4. *Beta Vulgaris* L. I. Rebouças, Tihoko Nair Hojo. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Agronomia. III. T.

CDD: 631.584

Catálogo na fonte:
Elinei Carvalho Santana - CRB/1026
Bibliotecária – UESB – Campus Vitória da Conquista-BA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
Área de Concentração em Fitotecnia


Campus de Vitória da Conquista - BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: "Produção de Olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas Mandalla e Convencional"

Autor: Alan Oliveira dos Santos

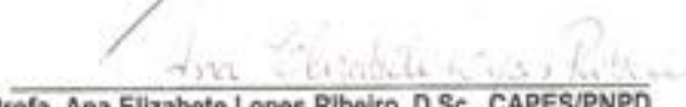
Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, pela Banca Examinadora:



Prof. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, D.Sc., UESB
Presidente



Prof. Odair Lacerda Lemos, D.Sc., UESB



Profa. Ana Elizabete Lopes Ribeiro, D.Sc., CAPES/PNPD

Data de realização: 31 de agosto de 2010.

Estrada do Bem Querer, Km 4 – Caixa Postal 95 – Telefone: (77) 3425-9383 – Fax: (77)
3424-1059 – Vitória da Conquista – BA – CEP: 45083-900
e-mail: mestrado.agronomiauesb@gmail.com

A Deus;
Aos meus pais Neusa Dias de Oliveira e José Neri
Cardoso dos Santos (*in memoriam*);
À minha esposa Fabiana Maciel da Silva Oliveira e
meus filhos Alan Júnior, Emily e Lara, que ainda
está em gestação;
Aos meus irmãos Marcos, Ivana, Antonio e
Meirilin, e demais familiares;
Aos meus amigos e todos que ajudaram na
construção deste trabalho.

Dedico!!!

AGRADECIMENTOS

A Deus e aos Anjos da Guarda, pela força, fé, coragem, proteção, zelo e inserção nos caminhos do bem, durante todos os momentos;

Aos meus pais, Neusa Dias de Oliveira, pela confiança, incentivo e amor materno, e José Neri Cardoso dos Santos (*in memorian*), pelo companheirismo e ensinamentos passados em vida;

À minha esposa Fabiana Maciel da Silva Oliveira e aos meus filhos Alan Júnior, Emily e Lara (ainda em gestação), pela presença, amor, compreensão, alegria e colaboração;

Aos meus irmãos Marcos, Ivana, Antonio e Meirilin, por acreditar sempre e incentivar na continuidade de meus estudos;

À minha avó Estelina, aos meus primos e tios, em especial, a Tio Tom e Anita, pela atenção e incentivo prestados;

À minha orientadora, Prof^a D.Sc. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, pela orientação e paciência durante a confecção deste trabalho;

Ao Prof. D.Sc. Mauro Figueiredo e todos os amigos do Laboratório de Nutrição Animal, em especial, a Yan Santos Luz, pela ajuda na realização das análises bromatológicas;

Ao Prof. D.Sc. Anselmo Eloy Silveira Viana e ao discente do curso de agronomia, Danilo Nogueira, pela atenção e ajuda nas análises estatísticas;

Ao pessoal da Biofábrica, em especial, a Jailson, pela ajuda e atenção;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pela oportunidade de realização dos cursos de graduação e pós-graduação;

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, em especial, ao Prof. D.Sc. Ramon Correia de Vasconcelos, pelo empenho, atenção e ajuda para realização deste trabalho;

À Prefeitura Municipal de Poções e à Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente, pela oportunidade dada para a realização deste

curso, além da disponibilização da área para implantação do experimento e apoio;

A todos os colegas do mestrado: Jessé, Fernando, Gabriel, Adeline, Wilma, Cleiton, Ana Paula, Suzy, Tatiana, Emanuel, Juliano e Aline;

A todos os meus amigos, em especial, a Robson Andrade, pela ajuda prestada; a todos os colegas que viajam no dia-a-dia em nosso querido ônibus (Poções - Vitória da Conquista) e a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Muito Obrigado!!!

“O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário”

Albert Einstein

RESUMO

SANTOS, Alan Oliveira dos. **Produção de olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas Mandalla e Convencional.** Vitória da Conquista – BA: UESB, 2010. 93 p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)*

As hortaliças possuem um alto valor nutritivo, principalmente, pelo conteúdo de sais minerais e vitaminas, e o seu consumo tem aumentado não só pelo crescente aumento da população, mas também pela tendência de mudança no hábito alimentar do consumidor, tornando-se inevitável o aumento da produção e da procura por produtos naturais, favorecendo o desenvolvimento da agricultura familiar, podendo, assim, trabalhar com uma visão de uma remuneração justa para o agricultor e preços justos para o consumidor. O presente trabalho objetivou avaliar quantitativamente e qualitativamente o sistema mandalla de produção orgânica e o sistema convencional na produção de cenoura, beterraba e alface. O experimento foi conduzido no período de 14 de maio a 26 de julho de 2010, na Horta Comunitária Alto do Paraíso, no município de Poções, Estado da Bahia, Brasil, localizado a $-14^{\circ}31'47''$ de Latitude sul, $40^{\circ}21'55''$ de Longitude oeste, temperatura média anual de $20,7^{\circ}\text{C}$ e com altitude média de 760 m. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), com os tratamentos dispostos em 4 blocos e 5 parcelas, totalizando 20 parcelas no Sistema Convencional e 20 parcelas no Sistema Mandalla. Em cada bloco do Sistema Convencional e do Sistema Mandalla foi cultivado 01 parcela com cenoura (C), 01 parcela com alface com semeadura direta (AD), 01 parcela com alface transplantada (AT), 01 parcela com beterraba com semeadura direta (BD) e 01 parcela com beterraba transplantada (BT). Constatou-se que, para a alface, o sistema mandalla foi o mais produtivo, tanto no método de AD quanto no AT, e para C, BD e BT só houve diferença significativa em alguns parâmetros de qualidade e não diferiram quanto à produtividade.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L., *Daucus carota* L., *Beta vulgaris* L., transplante, plantio direto.

* Orientadora: Tiyoko Nair Hojo Rebouças, D.Sc., UESB.

ABSTRACT

SANTOS, Alan Oliveira dos. **Production of vegetables (lettuce, beets and carrots) under organic management systems and Conventional Mandalla.** Vitória da Conquista - BA: UESB, 2010. P. 93 (Dissertation - Master in Agronomy, Crop Science Area of Concentration)*

The vegetables have a high nutritional value, especially for the content of minerals and vitamins and its consumption has increased not only by increasing the population, but also by the tendency of change in dietary habits of consumers, making it the inevitable increase in production and demand for natural products, favoring the development of family farms, thus being able to work with a vision of a fair return for farmers and fair prices for consumers. This study aimed to evaluate quantitatively and qualitatively the production system Mandalla organic and conventional production of carrots, beets and lettuce. The experiment was conducted from May 14 to July 26, 2010, in Alto Community Garden Paradise in the city of Poções, State of Bahia, Brazil, located -14 ° 31'47 "South Latitude, 40 ° 21'55 "West Longitude, average annual temperature of 20.7 ° C and with an average altitude of 760 m. The experimental design was randomized blocks (DBC), with treatments arranged in four blocks and five plots on 20 plots and 20 plots Conventional System Mandalla. In each block of the Conventional System and Mandalla 01 plot was cultivated with carrot (C), 01 with lettuce plot with tillage (AD), 01 plot with transplanted lettuce (AT), 01 with beet plot with tillage (BD) and 01 plot with transplanted beets (BT). It was found that for lettuce, Mandalla system was the most productive, both in method and in AD AT, and C, BD and BT only significant difference in some quality parameters and did not differ in productivity.

Keywords: *Lactuca sativa* L., *Daucus carota* L., *Beta vulgaris* L., transplanting, direct seeding.

* Adviser: Tiyoko Nair Hojo Rebouças, D.Sc., UESB.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Croqui do delineamento experimental do Sistema Convencional na Horta Comunitária Mandalla, Bairro Alto do Paraíso, Poções – BA.	40
Figura 2	Croqui do delineamento experimental do Sistema Mandalla na Horta Comunitária Mandalla, Bairro Alto do Paraíso, Poções – BA.	40
Figura 3	Canteiros do Sistema Convencional (4 x 1 m) na Horta Comunitária Mandalla, Bairro Alto do Paraíso, Poções – BA.	41
Figura 4	Sistema Mandalla.	42
Figura 5	Croqui do reservatório central de água da Mandalla.	43
Figura 6	Reservatório central de água da Horta Comunitária Mandalla, Bairro Alto do Paraíso, Poções – BA.	43
Figura 7	Reservatório central de água da Horta Comunitária Mandalla, Bairro Alto do Paraíso, Poções – BA.	44
Figura 1A	Sementes comerciais utilizadas no experimento, Horta Comunitária Alto do Paraíso, Poções - BA.	76
Figura 2A	Canteiros prontos para o plantio no Sistema Mandalla, Horta Comunitária Alto do Paraíso, Poções - BA.	76
Figura 3A	Canteiros prontos para o plantio no Sistema Convencional, Horta Comunitária Alto do Paraíso, Poções - BA.	77
Figura 4A	Canteiros com hortaliças, Horta Comunitária Alto do Paraíso, Poções - BA.	77
Figura 5A	Mudas de alface e beterraba prontas para o transplante, Horta Comunitária Alto do Paraíso, Poções – BA.	78

Figura 6A	Transplântio de mudas de alface, Horta Comunitária Alto do Paraíso, Poções – BA.	78
Figura 7A	Alface pós-colheita, pronta para análises, UESB, Vitória da Conquista - BA.	79
Figura 8A	Raiz pivotante da alface com plantio direto, UESB, Vitória da Conquista – BA.	79
Figura 9A	Beterraba e cenoura prontas para análise, UESB, Vitória da Conquista - BA.	80
Figura 10A	Raiz pivotante da beterraba transplantada (duas à esquerda) e raiz pivotante da beterraba com plantio direto (duas à direita), UESB, Vitória da Conquista – BA.	80
Figura 11A	Beterraba e cenoura prontas para secagem para determinação de matéria seca, UESB, Vitória da Conquista - BA.	81
Figura 12A	Determinação do °Brix da beterraba e da cenoura, UESB, Vitória da Conquista – BA.	81
Figura 13A	Determinação do pH, UESB, Vitória da Conquista - BA.	81
Figura 14A	Digestão da matéria seca para determinação da proteína bruta, UESB, Vitória da Conquista - BA.	82
Figura 15A	Determinador de fibra, UESB, Vitória da Conquista - BA....	82
Figura 16A	Determinação de fibra por meio da metodologia Nylon Bag, UESB, Vitória da Conquista – BA.	82
Figura 17A	Moinho tipo Willey, UESB, Vitória da Conquista – BA.	83
Figura 18A	Mufla, para determinação de MS a 600°C, UESB, Vitória da Conquista – BA.	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Resultado da análise de solo da área experimental na horta comunitária mandalla, Poções – BA, abril de 2010...	38
Tabela 2	Características físicas e produtividade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica com semeadura direta e transplantada no Sistema Mandalla.....	49
Tabela 3	Características físicas e produtividade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica com semeadura direta e transplantado no Sistema Convencional.	50
Tabela 4	Características físicas e produtividade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica com semeadura direta no Sistema Mandalla e no Sistema Convencional.	50
Tabela 5	Características físicas e produtividade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica tranpalntado no Sistema Mandalla e no Sistema Convencional.	51
Tabela 6	Características físicas e produtividade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Mandalla.....	53
Tabela 7	Características físicas e produtividade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Mandalla.....	53
Tabela 8	Características físicas e produtividade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta no Sistema Mandalla e no Sistema Convencional.	54
Tabela 9	Características físicas e produtividade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder transplantado no Sistema Mandalla e no Sistema Convencional.	54
Tabela 10	Características físicas e produtividade de cenoura (<i>Daucuscarota</i> L.), cultivar Brasília Irecê com semeadura direta no Sistema Mandalla e no Sistema Convencional.	56
Tabela 11	Qualidade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica com semeadura direta e transplantada no Sistema	

	Mandalla.	57
Tabela 12	Qualidade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional.	58
Tabela 13	Qualidade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica com semeadura direta no Sistema Mandalla e no Sistema Convencional.	58
Tabela 14	Qualidade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica transplantada no Sistema Mandalla e no Sistema Convencional.	59
Tabela 15	Qualidade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Mandalla.	61
Tabela 16	Qualidade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional.	61
Tabela 17	Qualidade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta no Sistema Mandalla e no Sistema Convencional.	62
Tabela 18	Qualidade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder transplantado no Sistema Mandalla e no Sistema Convencional.	62
Tabela 19	Qualidade de cenoura (<i>Daucuscarota</i> L.), cultivar Brasília Irecê com semeadura direta no Sistema Mandalla e no Sistema Convencional.	64
Tabela 1A	Coefficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica em semeadura direta e transplantado no Sistema Mandalla.	85
Tabela 2A	Coefficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional.	85
Tabela 3A	Coefficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de alface (<i>Lactuca</i>	

	sativa L.), cultivar Mônica com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional.	86
Tabela 4A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica transplantada nos Sistemas Mandalla e Convencional.	86
Tabela 5A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Mandalla.	87
Tabela 6A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional.	87
Tabela 7A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional...	88
Tabela 8A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder transplantado nos Sistemas Mandalla e Convencional.	88
Tabela 9A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de cenoura (<i>Daucus carota</i> L.), cultivar Brasília Irecê com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional.	89
Tabela 10A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica com semeadura direta e transplantada no Sistema Mandalla.	89
Tabela 11A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional.	90

Tabela 12A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional.	90
Tabela 13A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de alface (<i>Lactuca sativa</i> L.), cultivar Mônica transplantada nos Sistemas Mandalla e Convencional.	91
Tabela 14A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Mandalla.	91
Tabela 15A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional.	92
Tabela 16A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional.	92
Tabela 17A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder transplantado nos Sistemas Mandalla e Convencional	93
Tabela 18A	Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de cenoura (<i>Daucus carota</i> L.), cultivar Brasília Irecê com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional.	93

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO	22
2.1 O sistema de canteiro convencional	22
2.2 O sistema orgânico	23
2.3 O sistema mandalla	25
2.4 A cultura da alface	27
2.4.1 <i>Botânica e cultivares de alface</i>	28
2.4.1.1 <i>Grupo</i>	28
2.4.1.2 <i>Sub-grupo</i>	29
2.4.2 <i>Clima e época de plantio</i>	29
2.5 A cultura da beterraba	30
2.5.1 <i>Botânica e cultivares de beterraba</i>	31
2.5.2 <i>Clima e época de plantio</i>	33
2.6 A cultura da cenoura	33
2.6.1 <i>Botânica e cultivares de cenoura</i>	35
2.6.2 <i>Clima e época de plantio</i>	36
3. MATERIAL E MÉTODOS	38
3.1 Local de realização do experimento	38
3.2 Delineamento experimental	38
3.3 Sistema de Canteiro Convencional	41
3.4 Sistema Mandalla	42
3.5 Semeadura	44
3.6 Tratos culturais	45
3.7 Colheita	45
3.8 Análise da produtividade das hortaliças	46
3.9 Análise da qualidade das hortaliças	47
3.10 Análise Estatística	48
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1 Produtividade das hortaliças	49
4.1.1 <i>Alface</i>	49
4.1.2 <i>Beterraba</i>	52
4.1.3 <i>Cenoura</i>	55

4.2 Qualidade das hortaliças	57
4.2.1 Alface	57
4.2.2 Beterraba	60
4.2.3 Cenoura	63
5. CONCLUSÕES	65
6. REFERÊNCIAS	67
7. APÊNDICE	75
8. ANEXOS	84