



**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"**

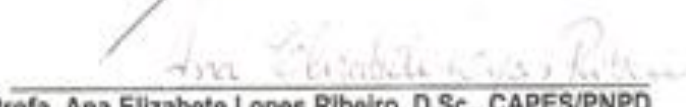
**Autor:** Alan Oliveira dos Santos

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

  
\_\_\_\_\_  
Prof. 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](mailto: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 memoriam*), 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<sup>a</sup> 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

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2. REFERÊNCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
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
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>38</b>
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
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>49</b>
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

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

## 1 – INTRODUÇÃO

As hortaliças possuem um alto valor nutritivo, principalmente, pelo conteúdo de sais minerais e vitaminas, sendo, portanto, recomendado o seu consumo no cardápio como forma de suprir as necessidades diárias desses elementos. Além disso, o consumo das mesmas facilita a digestão dos alimentos (MAKISHIMA, 1992 citado por BEZERRA, 2003).

Segundo Moraes (2007), o consumo de hortaliças 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. Por outro lado, o consumidor de hortaliças tem se tornado mais exigente, havendo necessidade de produzi-la em quantidade e qualidade, bem como manter o seu fornecimento o ano todo.

Na agricultura brasileira, o cultivo de hortaliças apresenta-se com expressivo destaque e um dos componentes mais importantes é a utilização de mudas de qualidade, tornando-o mais competitivo do ponto de vista de maior produtividade e diminuição de riscos. Com base nesse princípio, a pesquisa tem avançado com o objetivo de disponibilizar ao produtor informações que melhorem as suas atividades (BEZERRA, 2003).

Além da produção de mudas de qualidade, há a necessidade da aplicação de um manejo adequado para obtenção de uma produção final satisfatória e que facilite a aceitação das hortaliças por parte do consumidor, pois, a avaliação da qualidade das olerícolas é realizada, principalmente, através da sua aparência, sabor e valor nutritivo.

Por essa razão, o agricultor realiza adubações minerais pesadas, procurando aumentar o tamanho, sua produtividade, melhorar a aparência e,

assim, conseguir uma boa cotação de mercado. A adubação mineral é, em várias situações, o insumo mais caro nos custos do sistema de produção de hortaliças. Os adubos orgânicos, por sua vez, podem ser fontes mais baratas de nutrientes que as fontes minerais, especialmente nos locais onde a obtenção é facilitada (RODRIGUES e CASALI, 2000 citado por BRUNO e outros 2007).

Segundo Oliveira (2007), as mudanças ambientais ocorridas nas últimas décadas no Brasil e no mundo, como o aquecimento global, seca, enchentes, geadas e outras catástrofes, são geradas pela ação humana através da utilização desregulada dos recursos naturais.

A agricultura química, apesar de suas vantagens, traz consigo impactos ambientais negativos significativos. Não se pode conceber a agricultura moderna sem suas variedades super produtivas e adaptadas a um ambiente totalmente controlado com adubos solúveis e agro-químicos para manter esta artificialidade (MAZZOLENI e NOGUEIRA, 2006).

Os impactos ambientais dos produtos químicos, geralmente, não são incorporados nos custos de produção, distorcendo os preços de mercado de produtos gerados. A agricultura química gera, portanto, externalidades negativas. O ônus dessas externalidades (degradação e/ou poluição) é arcado pela sociedade como um todo, não pelos produtores (MAZZOLENI e NOGUEIRA, 2006).

No âmbito da América Latina, em 1997, o Brasil desponta como o maior consumidor de agrotóxicos, com um consumo estimado em 50% da quantidade comercializada nesta região. A extensão desse problema pode ser depreendida dos valores envolvidos na comercialização desses produtos, cujo consumo aumentou de U\$ 988 milhões gastos em 1981 para U\$ 2,2 bilhões em 1997 (SILVA e outros, 2001).

Atualmente, segundo estudo da consultoria alemã Kleffmann Group, o Brasil é o maior mercado de agrotóxicos do mundo. O levantamento foi

encomendado pela Associação Nacional de Defesa de Vegetal (Andef), que representa os fabricantes, e mostra que essa indústria movimentou no ano passado US\$ 7,1 bilhões, ante US\$ 6,6 bilhões do segundo colocado, os Estados Unidos. Em 2007, a indústria nacional girou US\$ 5,4 bilhões, segundo Lars Schobinger, presidente da Kleffmann Group no Brasil. O consumo cresceu no País, apesar de a área plantada ter encolhido 2% no ano passado (ESTADÃO, 2009).

Contudo, segundo Mazzolenie Nogueira (2006), o desenvolvimento sustentável propõe que as necessidades da presente geração sejam atendidas sem sacrificar a possibilidade que as gerações futuras atendam às suas próprias necessidades. Agir de forma sustentável é estudar, planejar e implementar ações pensando no hoje e no amanhã, abordando os aspectos econômicos, sociais e ambientais, respeitando as diferenças culturais. Essa proposta é inconcebível com o atual nível de desgaste dos recursos naturais provocado pela agricultura química. A agricultura orgânica pode ser um caminho a ser percorrido para a busca da sobrevivência harmônica do ser humano com o seu planeta.

A tecnologia para o cultivo orgânico, voltado para a agricultura familiar, deve ser simples, popular e basear-se nos seus próprios sistemas de produção, dando ênfase aos recursos locais e nativos. O desenvolvimento da agricultura familiar deve começar com o conhecimento das necessidades dos produtores e da forma como eles as percebem. Assim, pode-se trabalhar com uma visão de uma remuneração justa para o agricultor e preços justos para o consumidor. Mas, segundo Souza e Dulley (2001), a emergência da produção e da comercialização de produtos orgânicos no Estado de São Paulo e no Brasil, com a possibilidade de sua expansão, tem aumentado o risco do surgimento de atitudes oportunistas. A possibilidade de obtenção de preços mais elevados por esses produtos está promovendo a entrada de um número cada vez maior de agricultores e comerciantes nesse negócio.

Para Souza e Dulley (2001), no caso dos produtos orgânicos, o oportunismo pode se concretizar através da tentativa de alguns agricultores e/ou comerciantes desses produtos de produzirem, adquirirem ou comercializarem produtos convencionais e os apresentarem aos consumidores como se fossem orgânicos. Essa é uma forma de obter o diferencial de preço e ao mesmo tempo burlar toda uma estrutura de certificação que envolve o acompanhamento e controle da produção, para garantir ao consumidor que o produto adquirido foi de fato produzido dentro das normas rigorosas da produção orgânica.

Portanto, há a necessidade de expansão de novas técnicas que propiciem a produção de hortaliças orgânicas em quantidade e qualidade satisfatória. O processo de desenvolvimento holístico sistêmico e ambiental como a Mandalla é um dos exemplos de integração permacultural orientado pela busca da qualidade de vida, produtividade, responsabilidade social e exercício da cidadania (Agência Mandalla DHSA, 2007).

O Sistema Mandalla busca contribuir para o resgate da dignidade humana, facilitando ações necessárias a uma melhor oportunidade de vida em seu habitat. Com base em um criterioso planejamento de uso de recursos, em obediência aos princípios universais da permacultura, a racional distribuição das fontes energéticas possibilita, através de um atendimento educativo-produtivo-sistêmico, o desenvolvimento orgânico de auto suficiência alimentar das mais diversas culturas, vegetais e animais, para tanto projetadas, além da reorganização orientada do conhecimento e tradições, já existentes a nível ambiental da localidade geográfica, como forma de aproveitamento de suas potencialidades, direcionando-as, em primeiro plano, para a auto suficiência alimentar da família rural envolvida (Agência Mandalla DHSA, 2007).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar quantitativamente e qualitativamente o sistema mandalla de produção orgânica e o sistema de canteiro convencional na produção de cenoura, beterraba e alface.

## 2 – REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O sistema de canteiro convencional

A “agricultura convencional” é um modo agrícola no qual prevalece a busca da maior produtividade, através da utilização intensa de insumos externos, o que a curto prazo promove resultados econômicos visíveis, como o aumento da produtividade e eficiência agrícola. No primeiro momento, também o aumento da produtividade contribui para a diminuição da migração rural e melhora a distribuição de renda (SOUZA, 2005), porém, a longo prazo, trazem danos ambientais que não são contabilizados pelos adeptos da agricultura convencional, como também são inseridos aparatos tecnológicos que substituem progressivamente a mão-de-obra empregada.

Leite (2006) diz que o cultivo convencional caracteriza-se pelo cultivo intensivo a céu aberto, na forma de monocultura, com o auxílio de irrigação com bomba à base de energia elétrica. Esse produto depende de alto consumo de fertilizantes sintéticos e pesticidas, ou seja, o modelo convencional de produção baseia-se em doses consideráveis de insumos químicos, fazendo com que o solo fique cada vez menos próprio para o cultivo.

A revolução química do pós-guerra que se implantou em escala universal começou a chocar-se com a complexidade dos fenômenos naturais. Passou-se a ter uma agricultura asséptica, sem cheiro de esterco, sem microorganismos no solo, sem sujeira de matéria orgânica em decomposição. A agricultura limpa traduziu-se num progressivo comprometimento das paisagens, da nutrição, da terra, da água, da saúde e da receita do produtor (GLOBO RURAL, 1991 citado por LEITE, 2006).

Para Guedes (2008), a agricultura convencional baseia-se na aplicação de tecnologias e técnicas que visam à maximização tanto da produção agrícola quanto dos lucros. Guedes (2008) salienta ainda que este tipo de agricultura é a que caracteriza o tal agronegócio de que o brasileiro parece se orgulhar à medida que substituiu a vegetação de cerrado por soja e companheiros.

A prática deste tipo de agricultura, possibilitada pela "revolução verde", intensificou-se após a Segunda Guerra Mundial. Há seis práticas de cultivo básicas muito próprias deste tipo de agricultura, a saber: cultivo intensivo do solo com uso de maquinário movido a combustíveis fósseis, monocultura, irrigação, aplicação de fertilizantes inorgânicos, utilização de agrotóxicos para controle químico de espécies indesejadas e manipulação genética das espécies cultivadas, quer seja por métodos convencionais de melhoramento, quer por técnicas biotecnológicas. Resumidamente, é uma transferência da filosofia de produção industrial para o campo (GUEDES, 2008).

Depois de quatro décadas de explorações intensivas, baseadas na química, na hibridação e mecanização, nem sempre adequadas, os solos agrícolas do planeta dão sinais de alarme e, principalmente, do seu esgotamento. O Brasil não escapou à escalada vertiginosa dessa destruição. Aqui, a erosão carrega um bilhão de toneladas de terra por ano, arrastando de roldão mais de 35 milhões de toneladas de nutrientes (GASKELL, 1991 citado por LEITE, 2006).

## **2.2 O sistema orgânico**

Numa perspectiva histórica, a milenar prática da agricultura, antes do término da 2ª Guerra Mundial, sempre foi conduzida sem o recurso a insumos químicos e a maquinarias pesadas com tração mecânica, pois os equipamentos funcionavam à tração animal. O sistema agrícola era diversificado e havia

integração entre agricultura e pecuária. O agricultor produzia sua própria semente e insumos necessários (ROEL, 2002).

Originariamente, o conceito de agricultura orgânica define o solo como um sistema vivo, que deve ser nutrido, de modo que não restrinja as atividades de organismos benéficos necessários à reciclagem de nutrientes e produção de húmus (USDA, 1984 citado por FEIDEN e outros, 2002).

Para Neves e outros (2000), a agricultura orgânica é definida como um sistema holístico de manejo da unidade de produção agrícola, que promove a agrobiodiversidade e os ciclos biológicos, visando a sustentabilidade social, ambiental e econômica da unidade de produção no tempo e no espaço. Baseia-se na conservação dos recursos naturais e não utiliza fertilizantes sintéticos de alta solubilidade, agrotóxicos, antibióticos e hormônios.

O termo orgânico é caracterizado como originário de “organismo”, significando que todas as atividades da fazenda (olericultura, fruticultura, criações, etc.) seriam partes de um corpo dinâmico, interagindo entre si (ASSIS e outros, 1998 citado por FEIDEN e outros, 2002). Por isso, parte do princípio de estabelecer sistemas de produção com base em tecnologias de processos, ou seja, um conjunto de procedimentos que envolvam a planta, o solo e as condições climáticas, tem como objetivo a produção de um alimento sadio, com características e sabor originais, que atenda às expectativas do consumidor (PENTEADO, 2000 citado por FEIDEN e outros, 2002).

É preciso observar que um sistema orgânico de produção não é obtido somente na troca de insumos químicos por insumos orgânicos / biológicos / ecológicos. Requer o comprometimento do setor produtivo com o sentido holístico da produção agrícola, na qual o uso eficiente dos recursos naturais não renováveis, a manutenção da biodiversidade, a proteção do meio ambiente, o desenvolvimento econômico, bem como a qualidade da vida do homem estejam igualmente contemplados (NEVES e outros, 2000).

### 2.3 O sistema mandalla

A expressão mandala provém de uma palavra da língua sânscrita, falada na Índia antiga, e significa, literalmente, um círculo, ainda que também (como composto de *manda* = essência e *la* = conteúdo) seja entendida como “o que contém a essência” ou “a esfera da essência” ou ainda “o círculo da essência” (GREEN, 2005 citado por DIBO, 2006). Refere-se a uma figura geométrica em que o círculo está circunscrito em um quadro ou o quadrado em um círculo (DIBO, 2006).

Vários autores, entre eles Jung (2002), Chevalier e Gheerbrant (2001), Samuels, Shorter e Plaut (1988) citados por Dibo (2006), oferecem-nos auxílio para a compreensão da conceituação da mandala, que pode ser compreendida como círculo mágico, símbolo do centro, da meta e do si-mesmo, enquanto totalidade psíquica, de centralização da personalidade e produção de um centro novo nela.

O processo de desenvolvimento holístico sistêmico ambiental Mandalla é um dos exemplos de integração permacultural, orientado pela busca da qualidade de vida aliada à produtividade econômica e ao equilíbrio ambiental com qualidade, produtividade, responsabilidade social e exercício da cidadania (Agência Mandalla DHSA, 2007).

Com base em um criterioso planejamento de uso de recursos, em obediência aos princípios universais da permacultura, a racional distribuição das fontes energéticas possibilita, através de um atendimento educativo-produtivo-sistêmico, o desenvolvimento orgânico de auto suficiência alimentar das mais diversificadas culturas, vegetais e animais para tanto projetadas: legumes, tubérculos e hortaliças; leite, carnes e peixes; frutas, cereais, ornamentais, reflorestais, abelhas, farmácia fitoterápica básica de plantas medicinais entre outros, além da reorganização orientada do conhecimento e tradições, já

existentes em nível ambiental da localidade geográfica, como forma de aproveitamento de suas potencialidades, direcionando-as, em um primeiro plano, para a auto suficiência alimentar da família rural envolvida, tornando cada Unidade de Produção Familiar Rural - UPFR peça fundamental da estruturação de uma arquitetura sistêmica universal de resgate da dignidade humana, através do trabalho organizado em cada ambiente de sua convive (Agência Mandalla DHSA, 2007).

A mandalla pode ser construída em uma área de  $\frac{1}{4}$  de hectare da propriedade envolvida: 2.500 m<sup>2</sup> ou 50 m x 50 m, evoluindo com o tempo, de uma forma satisfatória de crescimento concêntrico, a partir da evolução multiplicativa dos seus nove círculos de distribuição de água, organizados ao redor de um reservatório central de características côncavas, com 06 m de diâmetro, profundidade central de 1,85m e cerca de 27 a 30m<sup>3</sup> de armazenamento, onde são criados peixes, patos e marrecos, na melhor utilização dos conceitos permaculturais em sua integração produtiva (Agência Mandalla DHSA, 2007).

A estrutura energética do nosso sistema solar é o sol. Na mandalla, este centro energético está irradiado na forma de uma água organicamente enriquecida, pela criação de patos, marrecos e peixes. Uma estrutura de vértice piramidal, constituída por 6 caibros, com 04 m de comprimento cada, forma uma pirâmide em elevação, cujo vértice ascende ao centro do perímetro da área do tanque que suporta uma estrutura adaptada de irrigação, a partir da bomba de água submersa, responsável pela distribuição da irrigação em cada área sistêmica de 50m x 50 m, ou sejam, 2500 m<sup>2</sup> (Agência Mandalla DHSA, 2007).

A viabilização desta estratégia apóia-se na implantação de sistemas de produção diversificados, através da manutenção de policultivos anuais e perenes associados, sempre que possível, com a produção animal, ao contrário do manejo adotado nos sistemas convencionais que enfatiza a monocultura. A

diversificação faz com que estes sistemas se tornem mais estáveis economicamente, por apresentarem maior capacidade de absorver as perturbações inerentes ao processo produtivo na agricultura, sobretudo, as flutuações mercadológicas e climáticas.

#### **2.4 A cultura da alface**

A alface (*Lactuca sativa* L.) é considerada a mais importante hortaliça folhosa, sendo consumida pela maioria dos brasileiros (GOTO e outros, 2002), sendo o componente básico de saladas, tanto em nível doméstico quanto comercial (MORETTI e MATTOS, 2006); é a sexta hortaliça em importância econômica e oitava em termos de volume produzido, e sua forma predominante de comercialização é *in natura* (SOARES e CANTOS, 2006).

Todavia, devido a diversas mudanças de hábito e estilo de vida, observados, sobretudo, nas grandes regiões metropolitanas de cidades brasileiras, formas mais convenientes de consumo têm sido cada vez mais procuradas (MORETTI e MATTOS, 2006), tendo uma tendência de comercialização na forma minimamente processada.

Em algumas centrais de distribuição, o conjunto das espécies de alface representa quase 50% de todas as folhosas que são comercializadas e, dentre essas, a cresa corresponde a quase 40% do total (MORETTI e MATTOS, 2006).

O consumo de hortaliças, como a alface, é amplamente recomendado, pois estes alimentos fornecem inúmeros benefícios ao organismo como, por exemplo, o desenvolvimento e regulação orgânica do corpo, devido ao seu elevado teor de vitaminas e minerais (MARTINS e outros, 2008).

Cada vez mais a população está consciente da relação entre dieta equilibrada e prevenção de doenças, procurando por alimentos frescos e

saudáveis, com boa qualidade e aparência e de baixa energia (OLIVEIRA e outros, 2006 citado por MARTINS e outros, 2008).

#### ***2.4.1 Botânica e cultivares de alface***

A alface (*L. sativa* L.) pertence à família Asteraceae, é uma planta herbácea, delicada, com caule diminuto, ao qual se prendem as folhas. Estas são amplas e crescem em roseta, em volta do caule, podendo ser lisas ou crespas, formando ou não uma “cabeça”, com coloração em vários tons de verde a roxa, conforme a cultivar. Apresenta sistema radicular ramificado e superficial, explorando com mais eficiência os primeiros 25 cm de solo, a raiz pode atingir 60 cm de profundidade em semeadura direta (FILGUEIRA, 2003).

Segundo o Programa Padrão - Alface (2010), a alface é classificada em cinco grupos, que estão relacionados às características varietais de formato das folhas e de cabeça (crespa, lisa, americana, romana e mimosa) e dois sub-grupos, que estão relacionados à coloração da alface (verde e roxa).

No Brasil, eram cultivadas até 1990 cerca de setenta e cinco cultivares comerciais, das quais cerca de dezoito eram nacionais, desenvolvidas pelas instituições de pesquisa oficiais e empresas privadas (VIGGIANO, 1990 citado por SILVA e outros, 1999).

##### ***2.4.1.1 Grupo***

- **Crespas** - folhas crespas de bordas recortadas e irregulares, não formam cabeça.
- **Lisa** - folhas lisas e delicadas de bordas arredondadas, podendo ou não formar cabeça.

- **Americana** - folhas lisas ou crespas, consistentes, quebradiças, verdes esbranquiçadas e curvas, formando cabeças de alta compactidade.
- **Romana** - folhas tipicamente alongada, dura, com nervuras claras e protuberantes, formam uma cabeça fofa e alongada.
- **Mimosa** - folhas lisas muito recortadas.

#### ***2.4.1.2 Sub-grupo***

- **Verde**- quando a coloração das folhas forem verdes.
- **Roxa** - quando a coloração das folhas forem arroxeadas (somente as bordas ou o todo).

#### ***2.4.2 Clima e época de plantio***

A alface é uma hortaliça tipicamente de inverno, existindo, porém, materiais genéticos com boa tolerância ao cultivo de verão, de forma que em regiões de altitude é possível cultivá-la o ano todo (SOUZA e RESENDE, 2003).

Filgueira (2003) afirma que a alface é uma planta anual, que floresce sob dias longos e quentes na etapa reprodutiva do ciclo da cultura, que se inicia com o pendoamento. Dias curtos e temperaturas amenas ou baixas favorecem a etapa vegetativa, constatando-se que todas as cultivares produzem melhor sob tais condições, resistindo, inclusive, a baixas temperaturas e leves geadas.

Para Silva e outros (1999), a qualidade e regularidade em hortaliças são práticas muito difíceis, porque forças sazonais importantes, tais como: altas temperaturas, acima de 20 °C, e fotoperíodo longo dificultam que isso seja realizado. Em alface, a resposta pode ser observada em plantas com o ciclo

reprodutivo precocemente acelerado (pendoamento e florescimento precoces) (NAGAI e LISBÃO, 1980; RYDER, 1986 citado por SILVA e outros, 1999), características extremamente indesejáveis, já que inutilizam a planta para o consumo.

Filgueira (2003) afirma ainda que as condições climáticas nas quais a muda é produzida tem efeito direto no comportamento da planta adulta. E salienta que a alface era originalmente uma cultura típica de outono-inverno no centro-sul e, ao longo dos anos, os fitomelhoristas desenvolveram cultivares adaptados ao plantio também durante a primavera e o verão, resistentes ao pendoamento precoce. Portanto, pela criteriosa escolha dos cultivares disponíveis, é possível plantar e colher alface, de boa qualidade, ao longo do ano.

Segundo Conti (1994) citado por Yuri e outros (2005), o comprimento do dia não é problema para o cultivo da alface no verão brasileiro, pois as cultivares européias importadas já estão adaptadas a dias mais longos do que os que ocorrem no país de origem. Observa-se que a expansão da cultura está ocorrendo para as áreas de latitudes menores e, conseqüentemente, o fotoperíodo não é obstáculo. Entretanto, em condições de menores latitudes, verifica-se o aumento da temperatura no período do verão, havendo necessidade de se escolher áreas de elevadas altitudes.

## **2.5 A cultura da beterraba**

No Brasil, o cultivo de beterraba (*Beta vulgaris* L.) intensificou-se grandemente com a imigração européia e asiática, sendo cultivadas exclusivamente como variedades para mesa. Nos últimos dez anos, pôde-se observar um aumento crescente na procura por esta hortaliça, tanto para

utilização nas indústrias de conservas de alimentos infantis como para consumo *in natura* (SOUZA e outros, 2003 citados por MARQUES e outros, 2010).

A beterraba é uma das hortaliças mais ricas em ferro e possui bom teor de proteínas. Combate a anemia, pois ajuda a formar os glóbulos vermelhos do sangue. Também é rica em potássio, sódio e cloro, e contém zinco, elemento necessário aos tecidos cerebrais.

Prefere solos ricos em matéria orgânica e com pH variando de 5,5 a 6,2. O ciclo varia de 60 dias no verão até 100 dias no inverno, dependendo da cultivar e do modo de plantio.

Tradicionalmente, a cultura da beterraba tem sido estabelecida por semeadura direta, por transplante de mudas produzidas em bandejas ou pelo transplante de mudas de raiz nua. No entanto, estes métodos proporcionam estandes desuniformes em função da germinação ou do estresse causado pelo transplante. As mudas formadas em sementeiras são transplantadas com raiz nua, sem torrões ao seu redor, sendo muito sensíveis às condições ambientais, além de provocar danos no sistema radicular e serem contaminadas por patógenos (SOUZA e FERREIRA, 1997 citado por ECHER e outros, 2007).

### ***2.5.1 Botânica e cultivares de beterraba***

A beterraba (*B. vulgaris* L.), pertencente à família quenopodiaceae, originou-se em regiões europeias e norte-africanas de clima temperado. A planta desenvolve uma típica parte tuberosa, purpúrea, pelo intumescimento do hipocótilo. A coloração característica se deve a um pigmento, que também ocorre nas folhas, nas nervuras e nos pecíolos. A parte tuberosa apresenta formato globular, desenvolvendo-se quase à superfície do solo (FILGUEIRA, 2003).

O sistema radicular é do tipo pivotante e a raiz principal atinge profundidade de 60 cm, com poucas ramificações laterais. A beterraba não é uma raiz tuberosa típica, tal como a cenoura, razão pela qual se pode efetuar o transplante de mudas, optativamente (FILGUEIRA, 2003).

Segundo Lange e outros (1999) citados por Hernandes (2006), a beterraba se divide em três subespécies: a) *Beta vulgaris* ssp. *adanesis*, grupo distinto de plantas semi-anuais, com características morfológicas específicas, que apresentam um grande declínio na autofertilização; b) *Beta vulgaris* ssp. *maritima*, formada por um grande complexo de tipos morfológicos que ocorrem em uma vasta área geográfica e cujas diferenças são insuficientes para estabelecer outras subdivisões; c) *Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*, que agrupa todas as cultivares já domesticadas.

Ainda segundo Lange e outros (1999) citados por Hernandes (2006), todas as cultivares de subespécie *Beta vulgaris* ssp. *Vulgaris*, conhecidas até então, podem ser subdivididas em quatro grupos: **beterrabas folhosas** (*Leaf Beet Group*), que agrupa as cultivares cuja a parte comestível são as folhas e os pecíolos, pois suas raízes não exibem diâmetro significativamente aumentado; **beterrabas açucareiras** (*Sugar Beet Group*), em sua maioria de coloração branca e que são cultivadas nos Estados Unidos da América e no continente europeu para produção de açúcar; **beterrabas forrageiras** (*Fodder Beet Group*), cultivares destinadas à alimentação dos rebanhos das regiões já citadas; e **beterrabas hortícolas** (*Garden Beet Group*), único grupo cultivado comercialmente no Brasil, formado por cultivares que apresentam uma parte tuberosa comestível.

Há poucas cultivares plantadas no Brasil, a maioria delas é de origem norte-americanas ou europeias, sendo as sementes importadas. A tradicional cultivar é a Early Wonder, da qual há algumas seleções diferenciadas comercializadas, que se tornou padrão de qualidade. Atualmente estão sendo

introduzidas novas cultivares híbridas, o híbrido Rossete apresenta boa adaptação a regiões serranas de altitude. A cultivar Itapuã 202 de verão é a única de origem nacional, sendo as sementes produzidas no Rio Grande do Sul (FILGUEIRA, 2003).

### **2.5.2 Clima e época de plantio**

A beterraba (*Beta vulgaris* L.) é uma hortaliça típica de climas temperados, produzindo bem sob regimes de temperaturas amenas a frias, com melhor desenvolvimento entre 10°C e 20°C (FERREIRA, 1989 citado por CASTRO e outros, 2004). No Brasil é cultivada, principalmente, nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e da Região Sul (CASTRO e outros, 2004).

A semeadura da beterraba é feita de abril a junho, principalmente em locais baixos, com altitudes inferiores a 400 m. Em altitudes superiores a 800 m, a semeadura pode ser feita de fevereiro a julho. No entanto, em locais que apresentam verões com temperaturas amenas, pode ser semeado o ano todo, com pequena redução de rendimento no período do verão (SOUZA e RESENDE, 2003).

## **2.6 A cultura da cenoura**

A colonização portuguesa trouxe a cenoura (*Daucus carota* L.) para o Brasil, mas sua difusão, principalmente no sul e sudeste, só ocorreu depois da imigração de asiáticos e outros europeus (SASAKI, 2010).

A cenoura é a hortaliça de maior expressão econômica entre aquelas cuja parte comestível é a raiz (SPINOLA e outros, 1998), além de destacar-se pelo valor nutritivo, possui grande quantidade de vitamina A, nutriente muito

importante para a visão, na prevenção da cegueira noturna e xerofthalmia e no crescimento saudável das crianças (SASAKI, 2010).

Ela é muito rica em outras vitaminas como B1 e B2 e em sais minerais. As fibras, importantes para o funcionamento do intestino, e a pectina, capaz de baixar a taxa de colesterol do organismo, são abundantes na cenoura e constituem mais uma razão para o seu uso na alimentação diária. O baixo consumo de cenoura, aliado à divulgação de suas qualidades nutricionais, tornam possível um grande aumento de consumo e, conseqüentemente, da produção e número de empregos (SASAKI, 2010).

A produção mundial em 2004 foi de 23,60 milhões de toneladas, cultivadas em uma área de 1,08 milhões de hectares, o que proporcionou uma produtividade média de 21,9 t/ha (FAO, 2005 citado por RESENDE e CORDEIRO, 2007). No Brasil, a estimativa de área plantada em 2004 foi da ordem de 27,0 mil hectares com produção de 785 mil toneladas, propiciando produtividade média de 29,1 t/ha (CNPQ, 2004 citado por RESENDE e CORDEIRO, 2007).

Em 2001, o valor total da produção foi de US\$ 143 milhões, o equivalente a 5% do valor total da produção de hortaliças (VIEIRA e outros, 2005 citado por PEREIRA e outros, 2007).

A cultivar Brasília é cultivada em todas as áreas produtoras da região norte e nordeste e, respectivamente, em 80, 79 e 95% das regiões sudeste, sul e cento-oeste. Estas três últimas regiões representam 76% da área total de cenoura cultivada no Brasil, enquanto a região nordeste representa 23% (PIRES e outros, 2004 citado por RESENDE e CORDEIRO, 2007).

Os maiores produtores são os municípios de Carandaí, Maria da Fé, São Gotardo e Rio Paranaíba, MG/ Piedade, Ibiúna e Mogi das Cruzes, SP/ Ponta Grossa, PR, e Irecê, BA (OLIVEIRA e outros, 2003).

### **2.6.1 Botânica e cultivares de cenoura**

A cenoura, espécie *D. carota* L., é da família Apiaceae. À família da cenoura pertencem a salsinha, aipo, coentro, erva-doce e nabo. É originária de áreas temperadas da Ásia Central (Índia, Afeganistão e Rússia) e sua cultura remonta há mais de dois mil anos.

É uma planta herbácea, possui um caule pouco perceptível, situado no ponto de inserção das folhas, formadas por folíolos finamente recortados, com pecíolo longo e afilado. Na etapa vegetativa do ciclo, a planta representa um tufo de folhas em posição vertical, atingindo 50 cm de altura, a parte utilizável é uma raiz pivotante, tuberosa, carnuda, lisa, reta e sem ramificações, de formato cilíndrico ou cônico e de coloração alaranjada (FILGUEIRA, 2003).

Entretanto, quando entra em floração, o caule pode ultrapassar 1,5 m de altura e, no topo, desenvolvem numerosas flores esbranquiçadas reunidas em umbelas compostas. Os frutos são secos (diaquênios), sendo a semente a metade de um fruto (FILGUEIRA, 2003).

A cenoura era uma cultura considerada como tipicamente de outono-inverno, mas devido ao trabalho de melhoramento genético desenvolvido inclusive no Brasil, atualmente, as cultivares podem ser agrupadas conforme a adaptação termoclimática.

As cultivares de outono-inverno são geralmente de origem europeia. As cultivares Nantes, francesa e Forto, holandesa, produzem cenouras cilíndricas, de ótimo aspecto, coloração e sabor (FILGUEIRA, 2003).

O segundo grupo engloba as cultivares selecionadas para semeadura na primavera-verão, particularmente para o cultivo durante o verão, tais como: Brasília, Alvorada, Carandí e Kuronan (FILGUEIRA, 2003).

Para o Programa Padrão – Cenoura (2010), a classificação é a separação do produto por tamanho e categoria e deve ser feita de forma que se consiga a

homogeneidade de tamanho e a identificação da qualidade pela caracterização e quantificação dos defeitos. De acordo com o tipo varietal, a cenoura será classificada em 3 grupos:

- **Kuroda:** Formato cônico, ponta arredondada, coração pouco evidente, coloração laranja avermelhada, pescoço pequeno.
- **Nantes:** 90% da produção cilíndrica, ponta arredondada, coração pouco evidente, pele lisa, coloração laranja escura, pescoço pequeno.
- **Brasília:** Formato cônico, ponta pouco fechada, coração evidente, pele pouco lisa, coloração laranja clara, pescoço grande.

Dentre as cultivares utilizadas no país, várias foram obtidas por meio de melhoramento genético realizado em outros países e, dentre estas, até hoje, muitas necessitam que suas sementes sejam importadas. Dentre as cultivares nacionais, a ‘Brasília’, de grande domínio comercial, apresenta possibilidades de utilização para o cultivo, conforme a época de semeadura, em quase todo o país (PEREIRA e outros, 2007).

### ***2.6.2 Clima e época de plantio***

A cenoura (*D. carota* L.), em baixas temperaturas ou sob condições de dias longos, passa da fase vegetativa para a reprodutiva, emitindo um pendão floral que termina numa inflorescência tipo umbela, com ramificações chamadas umbelas secundárias, terciárias, etc. (FERREIRA e outros, 1991 citado por SPINOLA e outros, 1998).

Embora melhor produzida em áreas de clima ameno, nos últimos anos, face ao desenvolvimento de cultivares tolerantes ao calor e com resistência às

principais doenças de folhagem, o cultivo da cenoura vem se expandindo também nos Estados da Bahia e Pernambuco (MANUAL, 2004 citado por RESENDE e CORDEIRO, 2007).

No Brasil, a cenoura (*D. carota* L.) é cultivada durante o ano todo, havendo cultivares específicas para o outono-inverno, primavera e verão. Entretanto, no cultivo de verão ocorrem uma série de intempéries climáticas que podem prejudicar, tanto a germinação das sementes como o desenvolvimento da planta e qualidade das raízes. (RESENDE e outros, 2005).

### 3 – MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local de realização do experimento

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, 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 (SEI, 2010).

A coleta de amostra de solo na área experimental foi feita antes do preparo inicial do solo na camada de 0 a 0,20 m, que representa a profundidade efetiva do sistema radicular da maioria das hortaliças, e a análise química (Tabela 1) foi efetuada no Laboratório de Solos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

**Tabela 1** – Resultado da análise de solo da área experimental na Horta Comunitária Mandalla, Poções – BA, abril de 2010.

Identificação	pH	mg/dm <sup>3</sup>	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> de solo								%	
	(H <sub>2</sub> O)	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	S.B.	t	T	V	m
0 – 20 cm	5,5	11	0,15	1,6	0,8	0,1	1,5	2,6	2,7	4,2	61	4

#### 3.2 Delineamento experimental

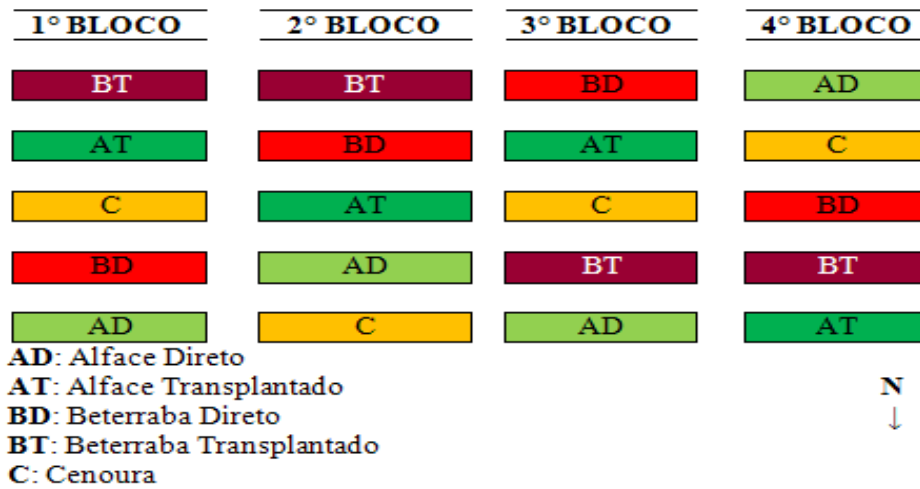
O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), com os tratamentos dispostos em 4 blocos e 5 parcelas, totalizando 20 parcelas no Sistema Convencional (Figura 1.) e 20 parcelas no Sistema Mandalla (Figura 2.). Em cada bloco do Sistema de Canteiro Convencional e do Sistema Mandalla, foram cultivadas 01 parcela com cenoura (C), 01 parcela com alface semeada diretamente no canteiro (AD), 01 parcela com alface

transplantada (AT), 01 parcela com beterraba semeada diretamente no canteiro (BD) e 01 parcela com beterraba transplantada (BT), sendo que:

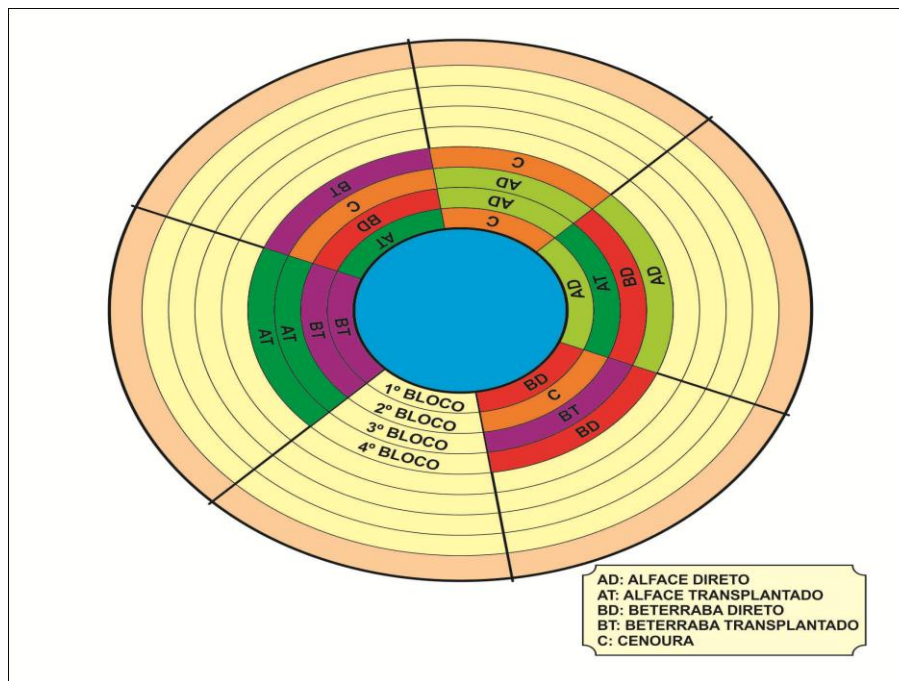
- Cada parcela da cenoura foi composta por 66 (sessenta e seis) plantas úteis, com 4 (quatro) repetições, onde estudou a produtividade (matéria fresca da planta, matéria fresca da parte aérea, matéria fresca da raiz, comprimento da raiz, diâmetro da raiz e matéria seca da raiz) e qualidade (teor de proteína bruta, fibra (FDN), resíduos minerais, pH e brix);

- Cada parcela da alface foi composta por 22 (vinte e duas) plantas úteis, com 4 (quatro) repetições, onde avaliou a produtividade (matéria fresca da planta, matéria fresca da parte aérea, matéria fresca da raiz, altura da planta, diâmetro da planta, matéria seca da parte aérea) e qualidade (teor de proteína bruta, fibra (FDN) e resíduos minerais);

- Cada parcela da beterraba foi composta por 22 (vinte e duas) plantas úteis, com 4 (quatro) repetições, onde analisou a produtividade (matéria fresca da planta, matéria fresca da parte aérea, matéria fresca da raiz, diâmetro da raiz e matéria seca da raiz) e qualidade (teor de proteína bruta, fibra (FDN), resíduos minerais, pH e brix);



**Figura 1.** Croqui do delineamento experimental do Sistema Convencional na Horta Comunitária Mandalla, Bairro Alto do Paraíso, Poções – BA, maio de 2010.



**Figura 2.** Croqui do delineamento experimental do Sistema Mandalla na Horta Comunitária Mandalla, Bairro Alto do Paraíso, Poções – BA, maio de 2010.

### 3.3 Sistema de Canteiro Convencional

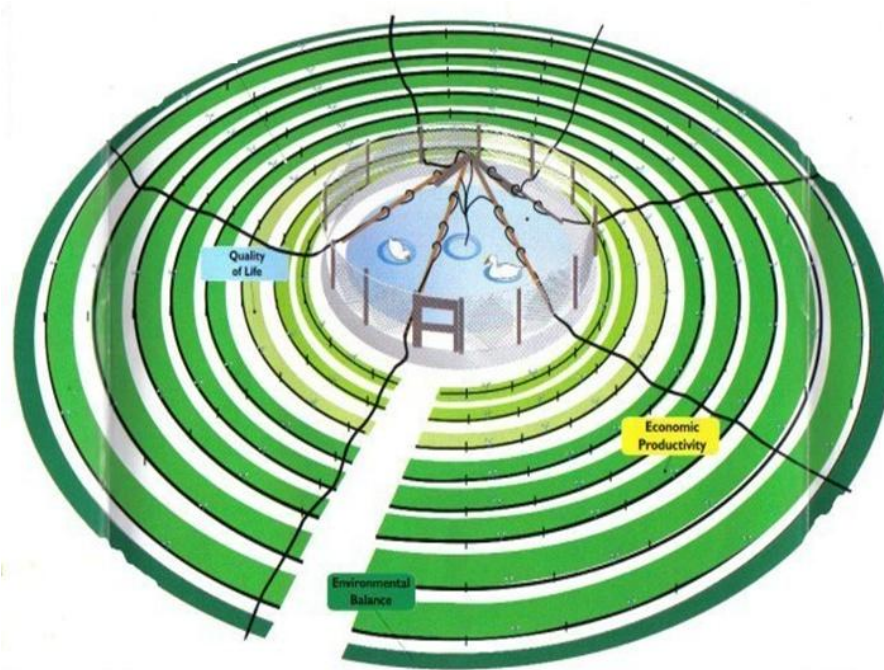
Foram utilizados 20 (vinte) canteiros de 4 m de comprimento por 1 m de largura, com área útil de 2,04 m<sup>2</sup> (3,4m x 0,6m), dispostos no sentido leste-oeste (Figura 3.), com delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, onde foram avaliadas a qualidade e a produtividade da cenoura (C), beterraba plantada diretamente no canteiro (BD), beterraba transplantada com raiz nua (BT), alface plantada diretamente no canteiro (AD) e alface transplantada com raiz nua (AT).



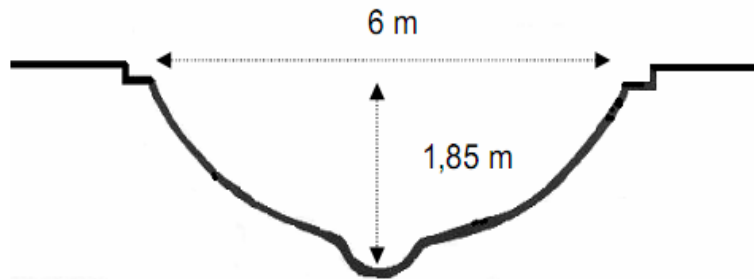
**Figura 3.** Canteiros do Sistema Convencional (4 x 1 m) na Horta Comunitária Mandalla, Bairro Alto do Paraíso, Poções – BA, maio de 2010.

### 3.4 Sistema Mandalla

O Sistema Mandalla ocupa uma área de 50 x 50 m, ou seja, 2.500 m<sup>2</sup>, tendo 9 (nove) círculos concêntricos de 1 m de largura que formam os canteiros (Figura 4.), ao redor de um reservatório central de características côncavas, com 6 m de diâmetro, profundidade central de 1,85 m e cerca de 27 a 30 m<sup>3</sup> de armazenamento de água (Figura 5.).



**Figura 4.** Sistema Mandalla (Fonte: Agência Mandalla DHSA, 2010).



**Figura 5.** Croqui do reservatório central de água da Mandalla (Fonte: Agência Mandalla DHSA, 2007).

O reservatório central apresentou 14 m de diâmetro, profundidade central de 1,85 m e cerca de 150 m<sup>3</sup> de armazenamento de água (Figura 6 e Figura 7).



**Figura 6.** Reservatório central de água da Horta Comunitária Mandalla, Bairro Alto do Paraíso, Poções – BA, julho de 2010.



**Figura 7.** Reservatório central de água da Horta Comunitária Mandalla, Bairro Alto do Paraíso, Poções – BA, julho de 2010.

Também foram utilizados 20 canteiros, considerando a área de 4 m de comprimento por 1 m de largura, com área útil de 2,04 m<sup>2</sup> (3,4 x 0,6 m), bem centralizados.

### **3.5 Semeadura**

A semeadura das cultivares da Alface Mônica, da Beterraba Katrina T. T. Early Wonder e da Cenoura Brasília Irecê foram realizadas no dia 14 de maio de 2010, sendo que, em cada bloco foi semeado diretamente um canteiro de cada uma das três hortaliças estudadas, sendo semeadas 03 sementes por cova de 01 cm de profundidade e foi feito a sementeira da alface e da beterraba em um dos

canteiros da mandalla para a obtenção de mudas, que foram transplantadas no dia 10 de junho de 2010.

O espaçamento utilizado para a cenoura foi de 15 x 15 cm, e para a beterraba e para a alface foi de 30 x 30 cm.

### **3.6 Tratos culturais**

O controle de ervas invasoras foi feito manualmente nos dias 03 e 15 de junho de 2010, 20 e 32 dias após a semeadura para a alface, beterraba e a cenoura plantada diretamente nos canteiros, e nos dias 30 de junho e 10 de julho, 47 e 57 dias após a semeadura em todos os tratamentos.

A irrigação foi feita de acordo com a necessidade da planta e da mesma forma para todos os tratamentos. Não houve a necessidade de controle de pragas e doenças nos dois sistemas.

Foi feito desbaste da alface, beterraba e da cenoura plantada diretamente nos canteiros, deixando apenas uma planta por cova, no dia 15 de junho de 2010, coincidindo com a segunda retirada de ervas invasoras dos mesmos canteiros.

### **3.7 Colheita**

A colheita da alface foi realizada nos dois sistemas, no dia 20 de julho de 2010, e foram levadas para a Biofábrica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus Vitória da Conquista*, onde foram avaliadas as seguintes características: matéria fresca da planta, matéria fresca da parte aérea, matéria fresca da raiz, altura da planta, diâmetro da planta, matéria seca da parte aérea e produtividade por hectare.

A colheita da beterraba e da cenoura foi realizada no dia 26 de julho de 2010 e também foram levadas para a Biofábrica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Vitória da Conquista, onde foram avaliadas as seguintes características: matéria fresca da planta, matéria fresca da parte aérea, matéria fresca da raiz, diâmetro da raiz, matéria seca da raiz, pH e brix.

### **3.8 Análises da produtividade das hortaliças**

Para obtenção da matéria seca da parte aérea da alface, para posterior análise da composição centesimal, os pés de alface foram pesados e acondicionados em sacos de papel, previamente marcados, os quais foram levados a uma estufa com circulação de ar forçado, a uma temperatura de 55°C, durante 72 horas, até atingirem peso constante, conforme o método Weende (1864) citado por Silva e Queiroz (2002).

Para a avaliação da massa fresca total, as plantas foram colhidas e pesadas em uma balança eletrônica digital da marca Filizola, modelo BP 15, com divisão de 05 gramas. Para medir o diâmetro da parte aérea e o comprimento da planta, utilizou-se uma régua milimetrada.

Para a avaliação da massa fresca comercial, foi pesada somente a parte aérea da planta, retirando-se a raiz.

Para obtenção da massa seca das raízes das cenouras e das beterrabas, para posterior análise da composição centesimal, as raízes foram cortadas em fatias finas para facilitar a secagem e, posteriormente, foram pesadas e acondicionadas em bandejas previamente marcadas, as quais foram levados a uma estufa com circulação de ar forçado, a uma temperatura de 55°C, durante 72 horas, até atingirem peso constante, conforme o método Weende (1864) citado por Silva e Queiroz (2002).

Para a avaliação da massa fresca total, as plantas foram colhidas e pesadas em uma balança eletrônica digital da marca Filizola, modelo BP 15, com divisão de 05 gramas. Para medir o diâmetro e o comprimento das raízes da beterraba, utilizou-se um paquímetro; o diâmetro das raízes de cenoura também foram medidos com um paquímetro e, para medir o comprimento, utilizou-se uma régua milimetrada.

Para a avaliação da massa fresca comercial, foram pesadas somente as raízes das beterrabas e cenouras, retirando-se a parte aérea.

### **3.9 Análises da qualidade das hortaliças**

O brix de todos os tratamentos da cenoura e da beterraba foi feito colocando algumas gotas do suco celular das raízes no prisma do refratrômetro digital modelo  $r^2$  mini Handheld Refractometer, marca Reichert, cuja leitura é dada em Graus Brix.

O pH de todos os tratamentos da cenoura e da beterraba foi analisado a partir de uma solução, processada no liquidificador e coada em peneira fina, composta por 10 gramas da amostra (raiz de cenoura ou beterraba) em 50 mL de água destilada. A leitura do pH foi feita por um peagâmetro digital, modelo W3B, marca Bel Engineering.

A análise da composição centesimal da alface foi feita retirando-se a raiz, que foi pesada separadamente, em seguida a parte aérea das alfaces foram pesadas e acondicionadas em sacos de papel, previamente marcados, os quais foram levados a uma estufa com circulação de ar forçado, a uma temperatura de 55°C, durante 72 horas, até atingirem peso constante.

As análises da composição centesimal da cenoura e da beterraba foram feitas retirando-se a parte aérea, que foi pesada separadamente, e cortando as

raízes em fatias finas para facilitar a secagem e, posteriormente, foram pesadas e acondicionadas em bandejas, previamente marcadas, as quais foram levadas a uma estufa com circulação de ar forçado, a uma temperatura de 55°C, durante 72 horas, até atingirem peso constante,

Todo o material seco da alface, beterraba e cenoura foram levados para o Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Vitória da Conquista, BA, onde foram moídos em moinho de facas tipo Willey com peneira de 1 mm, marca tecnal, para então ser determinada a matéria seca a 105°C, cinza ou matéria mineral, conforme metodologia de Silva e Queiroz (2002), proteína bruta, conforme metodologia Kjeldahl descrita por Silva e Queiroz (2002), e fibra (FDN), conforme metodologia “Nylon Bag” descrita por Nunes e Outros (2005).

### **3.10 Análise estatística**

O experimento constituiu-se 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.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste T de Student a 5% de probabilidade, pelo programa estatístico SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas) versão 8.0 (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

## 4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Produtividade das hortaliças

#### 4.1.1 Alface

Para as variáveis analisadas, de modo geral, a produtividade não houve diferença significativa, quando comparadas às médias das variáveis da alface com semeadura direta e transplantado dentro do sistema mandalla e dentro do sistema convencional, conforme Tabelas 2 e 3, respectivamente.

**Tabela 2** – Características físicas e produtividade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica em semeadura direta e transplantado no Sistema Mandalla, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

	ALFACE	
	SISTEMA MANDALLA	
	Direto	Transplantado
Massa fresca das plantas (g)	394,09 A	307,50 A
Massa fresca da parte aérea (g)	352,84 A	275,00 A
Altura das plantas (cm)	42,00 A	39,24 A
Diâmetro da parte aérea (g)	32,21 A	30,45 A
Produtividade (t/ha)	38,95 A	30,55 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

**Tabela 3** – Características físicas e produtividade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

<b>ALFACE</b>		
	<b>SISTEMA CONVENCIONAL</b>	
	<b>Direto</b>	<b>Transplantado</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	235,34 A	208,07 A
<b>Massa fresca da parte aérea (g)</b>	205,12 A	179,66 A
<b>Altura das plantas (cm)</b>	32,59 A	31,37 A
<b>Diâmetro da parte aérea (g)</b>	26,78 A	27,04 A
<b>Produtividade (t/ha)</b>	22,79 A	19,96 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

Na comparação entre o sistema mandalla e o sistema convencional (Tabelas 4 e 5), observou-se que o sistema mandalla obteve melhores índices das qualidades físicas e de produtividade em todas as variáveis analisadas, tanto no plantio de semeadura direta quanto no plantio transplantado, exceto quanto ao diâmetro médio da parte aérea da alface transplantado, que não houve diferença significativa entre os dois sistemas.

**Tabela 4** – Características físicas e produtividade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

<b>ALFACE SEMEADURA DIRETA</b>		
	<b>SISTEMA</b>	
	<b>Mandalla</b>	<b>Convencional</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	394,09 A	235,34 B
<b>Massa fresca da parte aérea (g)</b>	352,84 A	205,12 B
<b>Altura das plantas (cm)</b>	42,00 A	32,59 B
<b>Diâmetro da parte aérea (g)</b>	32,21 A	26,78 B
<b>Produtividade (t/ha)</b>	38,95 A	22,79 B

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

**Tabela 5** – Características físicas e produtividade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica transplantada nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

<b>ALFACE TRANSPLANTADA</b>		
	<b>SISTEMA</b>	
	<b>Mandalla</b>	<b>Convencional</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	307,50 A	208,07 B
<b>Massa fresca da parte aérea (g)</b>	275,00 A	179,66 B
<b>Altura das plantas (cm)</b>	39,24 A	31,37 B
<b>Diâmetro da parte aérea (g)</b>	30,45 A	27,04 A
<b>Produtividade (t/ha)</b>	30,55 A	19,96 B

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

Os resultados encontrados para a produtividade da alface nos dois sistemas estão acima da média encontrada por Bezerra Neto e outros (2003), que encontraram uma produtividade de 17,04 t/ha, sendo que a menor produtividade encontrada neste trabalho foi de 19,96 t/ha para a alface transplantada no sistema convencional, que também superou a maior produtividade encontrada por Oliveira e outros (2004) para a alface crespa em cultivo solteiro, que foi de 19,26 t/ha; Costa e outros (2007) obtiveram uma produtividade média de 17,37 t/ha para alface crespa cultivada no período de outono-inverno, também abaixo da menor média encontrada neste trabalho.

Morais (2007) encontrou média mínima de 149,2 gramas por planta de alface para cultivar Grandes Lagos e máxima de 217,5 gramas por planta para cultivar Elba, cultivados em soluções hidropônicas, ficando abaixo das médias encontradas por planta neste trabalho, que foram de 208,07 e 394,09, mínima e máxima, respectivamente. E para massa fresca da parte aérea, Morais (2007) encontrou médias mínimas e máximas de 121,8 e 179,5 gramas para cultivares Grandes Lagos e Elba, respectivamente, médias também abaixo das encontradas neste trabalho, que foram de 179,66 e 352,84 gramas para alface transplantado

no sistema convencional e alface com semeadura direta no sistema mandalla, respectivamente.

Bezerra Neto (2003) encontrou em seu trabalho plantas com média de 14,03 cm de altura e 23,61 cm de diâmetro. Morais (2007) encontrou em seu experimento diâmetro mínimo da parte aérea de 26,8 cm para cultivar Rafaela e máximo de 32,3 cm para a cultivar Elba. Os valores mínimos e máximos encontrados para altura foram de 31,37 e 42,00 cm e diâmetro de 26,78 cm e 32,21 cm, os valores das médias de altura e diâmetro foram maiores do que as encontradas por Bezerra Neto (2003) e os valores das médias de diâmetros se aproximaram das médias encontradas por Morais (2007).

#### **4.1.2 *Beterraba***

Para as variáveis analisadas que determinaram, de modo geral, a produtividade, houve diferença significativa, quando comparadas as médias da massa média da raiz, diâmetro médio da raiz e produtividade da beterraba com semeadura direta e transplantada dentro do sistema mandalla, sendo que as plantas com semeadura direta obtiveram as melhores médias das variáveis citadas em relação às transplantadas (Tabela 6). Não houve diferença significativa quando comparadas as médias das variáveis da beterraba com semeadura direta e transplantado dentro do sistema convencional, conforme Tabela 7.

Na comparação entre o sistema mandalla e o sistema convencional (Tabelas 8 e 9), observou-se que os sistemas não diferiram significativamente em todas as variáveis analisadas, tanto no plantio de semeadura direta quanto no plantio transplantado.

**Tabela 6** – Características físicas e produtividade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Mandalla, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

<b>BETERRABA</b>		
	<b>SISTEMA MANDALLA</b>	
	<b>Direto</b>	<b>Transplantado</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	341,82 A	247,05 A
<b>Massa fresca da raiz (g)</b>	176,13 A	102,04 B
<b>Altura das plantas (cm)</b>	45,79 A	44,33 A
<b>Diâmetro da raiz (cm)</b>	7,32 A	5,89 B
<b>Tamanho da raiz (cm)</b>	6,47 A	5,45 A
<b>Produtividade (t/ha)</b>	19,57 A	11,33 B

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

**Tabela 7** – Características físicas e produtividade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

<b>BETERRABA</b>		
	<b>SISTEMA CONVENCIONAL</b>	
	<b>Direto</b>	<b>Transplantado</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	276,36 A	245,57 A
<b>Massa fresca da raiz (g)</b>	139,65 A	115,45 A
<b>Altura das plantas (cm)</b>	41,73 A	43,46 A
<b>Diâmetro da raiz (cm)</b>	6,66 A	6,22 A
<b>Tamanho da raiz (cm)</b>	5,60 A	5,49 A
<b>Produtividade (t/ha)</b>	15,51 A	12,82 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

**Tabela 8** – Características físicas e produtividade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

<b>BETERRABA SEMEADURA DIRETA</b>		
	<b>SISTEMA</b>	
	<b>Mandalla</b>	<b>Convencional</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	341,82 A	276,36 A
<b>Massa fresca da raiz (g)</b>	176,13 A	139,65 A
<b>Altura das plantas (cm)</b>	45,79 A	41,73 A
<b>Diâmetro da raiz (cm)</b>	7,32 A	6,66 A
<b>Tamanho da raiz (cm)</b>	6,47 A	5,60 A
<b>Produtividade (t/ha)</b>	19,57 A	15,51 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

**Tabela 9** – Características físicas e produtividade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder transplantado nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

<b>BETERRABA TRANSPLANTADA</b>		
	<b>SISTEMA</b>	
	<b>Mandalla</b>	<b>Convencional</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	247,05 A	245,57 A
<b>Massa fresca da raiz (g)</b>	102,04 A	115,45 A
<b>Altura das plantas (cm)</b>	44,33 A	43,46 A
<b>Diâmetro da raiz (cm)</b>	5,89 A	6,22 A
<b>Tamanho da raiz (cm)</b>	5,45 A	5,49 A
<b>Produtividade (t/ha)</b>	11,33 A	12,82 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

Tolentino Júnior (2002) obteve uma produtividade de 16,89 t/ha de raízes de beterraba solteiro, transplantado com espaçamento 0,10 x 0,27 m, valor próximo do encontrado neste trabalho, que teve sua menor média de 11,33 t/ha para beterraba transplantado no sistema mandalla e maior média 19,57 t/ha, para beterraba semeada direta no sistema mandalla, ambos com espaçamento 0,30 x

0,30 m, colhidas aos 73 dias após a semeadura, sendo que o ciclo da cultura é 90 a 100 dias, demonstrando que a produtividade nos dois sistemas poderia ser aumentada em relação aos resultados obtidos.

Tolentino Júnior (2002) também obteve os seguintes dados para massa fresca e diâmetro das raízes 46 g por planta e 4,71 cm, respectivamente; Deuber (2004) obteve diâmetros de raízes de beterraba variando de 6,59 a 6,72 em média, quando manejadas as ervas daninhas com herbicidas. Enquanto neste trabalho obtivemos a menor média para o peso das raízes de 102,04 g e maior média de 176,13 g, e diâmetro mínimo de 5,89 cm e máximo de 7,32 cm, para o sistema mandalla transplantado e para o sistema mandalla com semeadura direta, respectivamente.

Deuber (2004) obteve em seu experimento a altura média máxima de 39,40 cm e peso médio da raiz de 70,53 g para beterraba. Em nosso trabalho, obtivemos plantas com valores médios mínimos e máximos para altura de 41,73 e 45,79 cm e peso da raiz de 102,04 e 176,13 g, respectivamente.

#### ***4.1.3 Cenoura***

Para as variáveis analisadas que determinaram, de modo geral, a produtividade, não houve diferença significativa, quando comparadas as médias das variáveis da cenoura, tanto no sistema mandalla quanto no sistema convencional, exceto o tamanho da raiz, onde o sistema mandalla obteve melhor índice, diferenciando significativamente do sistema convencional (Tabela 10).

Resende e Cordeiro (2007) obtiveram produtividades mínima de 33,6 t/ha e máxima de 80,9 t/ha, valores muito acima dos encontrados neste trabalho, onde a maior produtividade foi de 25,93 t/ha. Freitas e outros (2004) obtiveram 27,91 t/ha, Silva e outros (2010) obtiveram produtividades de 18,8 t/ha para

cultivar Alvorada e 21,5 t/ha para cultivar Nantes. Oliveira e outros (2001) obtiveram produtividade comercial de 15,5 t/ha sem utilização de adubação mineral e 25,5 t/ha aplicando adubo mineral, valores muito próximos dos encontrados neste experimento, que foram 17,62 t/ha e 25,93 t/ha para os sistemas mandalla e convencional, respectivamente (Tabela 9).

Sudo e outros (1997), trabalhando com cenoura em cultivo orgânico, obtiveram valores mínimos e máximos para peso das raízes de cenoura cultivar Brasília, 44,59 g e 117,34 g, respectivamente. Reghin e Duda (2000) obtiveram os seguintes dados médios para cenoura cultivar Brasília, semeadas em setembro, outubro e novembro, peso médio das raízes: 72,3 g; comprimento médio das raízes: 14,2 cm e diâmetro médio das raízes: 2,91 cm. Sedyama e outros (1998) obtiveram altura média para as plantas de 48,5 cm. Dados próximos aos encontrados neste trabalho, conforme Tabela 9.

**Tabela 10** – Características físicas e produtividade de cenoura (*Daucus carota* L.), cultivar Brasília Irecê com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

	CENOURA SEMEADURA DIRETA	
	SISTEMA	
	Mandalla	Convencional
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	124,55 A	88,22 A
<b>Massa fresca da raiz (g)</b>	77,80 A	52,87 A
<b>Altura das plantas (cm)</b>	55,96 A	50,85 A
<b>Diâmetro da raiz (cm)</b>	3,28 A	2,87 A
<b>Tamanho da raiz (cm)</b>	17,12 A	15,47 B
<b>Produtividade (t/ha)</b>	25,93 A	17,62 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

As médias das características físicas e produtividade da cenoura nos dois sistemas estudados poderiam ser maiores, pois o ciclo da cultura é de 90 a 100 dias e, nesse trabalho, as cenouras foram colhidas com 73 dias, mas, mesmo com

a antecipação da colheita, a cultura apresentou características físicas e de produtividade dentro da média dos experimentos dos pesquisadores citados.

## 4.2 Qualidade das hortaliças

### 4.2.1 Alface

Para as variáveis analisadas, que determinaram a qualidade da alface, não houve diferença significativa, quando comparadas as médias da alface com semeadura direta e transplantado dentro do sistema mandalla e dentro do sistema convencional, exceto as médias de proteína bruta da alface, transplantado no sistema mandalla, que obteve melhor média em relação ao plantio direto no mesmo sistema, conforme Tabelas 11 e 12.

**Tabela 11** – Qualidade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica com semeadura direta e transplantada no Sistema Mandalla, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

ALFACE	SISTEMA MANDALLA	
	Direto	Transplantado
	% Massa Seca a 105°C	3,65 A
% Resíduo Mineral na MS	19,96 A	19,07 A
% Proteína Bruta na MS	23,99 B	28,24 A
% Fibra (FDN) na MS	46,66 A	47,75 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

**Tabela 12** – Qualidade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

<b>ALFACE</b>		
	<b>SISTEMA CONVENCIONAL</b>	
	<b>Direto</b>	<b>Transplantado</b>
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	4,56 A	4,89 A
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	28,26 A	29,64 A
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	21,53 A	23,98 A
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	46,53 A	47,94 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

Houve diferença significativa pelo teste T a 5% de probabilidade, quando comparadas as médias de massa seca a 105 °C com semeadura direta, massa seca a 105 °C e resíduo mineral para alface transplantado, entre o sistema mandalla e o sistema convencional, tendo o sistema convencional as melhores médias, conforme Tabelas 13 e 14.

**Tabela 13** – Qualidade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

<b>ALFACE SEMEADURA DIRETA</b>		
	<b>SISTEMA</b>	
	<b>Mandalla</b>	<b>Convencional</b>
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	3,65 B	4,56 A
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	19,96 A	28,26 A
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	23,99 A	21,53 A
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	46,66 A	46,53 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

**Tabela 14** – Qualidade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica transplantada nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

	<b>ALFACE TRANSPLANTADA</b>	
	<b>SISTEMA</b>	
	<b>Mandalla</b>	<b>Convencional</b>
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	3,90 B	4,89 A
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	19,07 B	29,64 A
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	28,24 A	23,98 A
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	47,75 A	47,94 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

Os teores de matéria seca, tanto no método de semeadura direta quanto no transplantado, e resíduo mineral na alface transplantada foram superiores no sistema convencional, esse resultado pode está relacionado à produtividade baixa da alface nesse sistema em relação ao sistema mandalla, pois as alfaces foram semeadas no mesmo dia, nos dois sistemas, e conduzidos nas mesmas condições. E pelo fato do sistema mandalla apresentar-se mais produtivo, conseqüentemente, apresentou maior teor de água, tendo uma menor concentração de matéria seca e resíduos minerais, destacando nessas variáveis o sistema convencional, por apresentar uma alface com mais nutrientes numa porção de massa fresca.

Os teores de matéria seca encontrados por Oliveira e Marchine (1998) e Sgarbieri (1987) citado por Morais (2007) para alface cultivada no solo foram 5,15 e 6,0 %, respectivamente. Para alface hidropônica, Ruschel (1998) citado por Morais (2007), aos 47 dias após a semeadura, com 17 dias na bancada de produção, encontrou teor médio de 3,96%. Ohse e outros (2001) citam valor médio de 5,5% para cultivo hidropônico e em um trabalho mais recente, Ohse e outros (2009) obtiveram valor médio de 4,56%, Favaro-Trindade e outros (2007) citam o valor de 4,62%, valores próximos aos encontrados neste trabalho.

Ohse e outros (2001) citam valor de proteína bruta de 1,3 % percentual alto em relação a este trabalho que é em média 1,03%, mas Ohse e outros (2009) citam valores de proteína bruta de 1,06 %, valor muito próximo do encontrado nas análises deste experimento. Ohse e outros (2009) citam ainda valores para fibra 0,32 % e resíduo mineral 0,67%, valores muito baixos em relação aos encontrados neste trabalho, que são em média 1,05% de resíduos minerais e 2,01% de fibra (FDN), Morais (2007) cita valores mínimos para resíduos minerais de 1,28% e 1,22% de fibra bruta em alface hidropônica. Favaro-Trindade e outros (2007) citam o valor de 1,57% de fibra bruta para alface orgânica, aproximando-se dos valores encontrados neste trabalho.

#### **4.2.2 Beterraba**

Para as variáveis analisadas, que determinaram a qualidade da beterraba, não houve diferença significativa quando comparadas as médias da beterraba com semeadura direta e transplantado dentro do sistema mandalla (Tabela 15).

Dentro do sistema convencional, houve diferença significativa pelo teste T a 5% de probabilidade, para as variáveis resíduo mineral e proteína bruta, tendo o método transplantado as melhores médias, e para massa seca, o método de plantio direto obteve a melhor média (Tabela 16).

**Tabela 15** – Qualidade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Mandalla, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

<b>BETERRABA</b>		
	<b>SISTEMA MANDALLA</b>	
	<b>Direto</b>	<b>Transplantado</b>
<b>Grau Brix</b>	7,97 A	8,22 A
<b>pH</b>	6,13 A	6,23 A
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	8,99 A	8,02 A
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	9,68 A	9,99 A
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	18,08 A	22,59 A
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	23,68 A	27,64 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

**Tabela 16** – Qualidade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

<b>BETERRABA</b>		
	<b>SISTEMA CONVENCIONAL</b>	
	<b>Direto</b>	<b>Transplantado</b>
<b>Grau Brix</b>	10,90 A	10,42 A
<b>pH</b>	6,22 A	6,18 A
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	13,24 A	10,45 B
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	5,38 B	7,62 A
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	12,99 B	15,38 A
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	18,64 A	19,38 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

Entre os dois sistemas, houve diferença significativa tanto no método de plantio direto e transplantado nas seguintes variáveis: grau brix (apenas para o plantio direto) e massa seca, tendo o sistema convencional as melhores médias e resíduo mineral, proteína bruta e fibra, tendo o sistema mandalla as melhores médias (Tabelas 17 e 18).

**Tabela 17** – Qualidade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

<b>BETERRABA SEMEADURA DIRETA</b>		
	<b>SISTEMA</b>	
	<b>Mandalla</b>	<b>Convencional</b>
<b>Grau Brix</b>	7,97 B	10,90 A
<b>Ph</b>	6,13 A	6,22 A
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	8,99 B	13,24 A
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	9,68 A	5,38 B
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	18,08 A	12,99 B
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	23,68 A	18,64 B

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

**Tabela 18** – Qualidade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder transplantado nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

<b>BETERRABA TRANPLANTADA</b>		
	<b>SISTEMA</b>	
	<b>Mandalla</b>	<b>Convencional</b>
<b>Grau Brix</b>	8,22 A	10,42 A
<b>pH</b>	6,23 A	6,18 A
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	8,02 B	10,45 A
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	9,99 A	7,62 B
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	22,59 A	15,38 B
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	27,64 A	19,38 B

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

No método de semeadura direta da beterraba, o sistema convencional apresentou as melhores médias de grau brix e massa seca (Tabela 17), esses resultados podem estar associados à menor produtividade da beterraba nesse sistema, mesmo não diferindo significativamente (Tabela 8), mas contribuindo para uma menor dissolução dos açúcares no sistema convencional, tendo influência nos resultados encontrados para essas variáveis. O mesmo

comportamento foi observado para a beterraba transplantada (Tabela 18), na qual se obteve a melhor média da massa seca no sistema convencional, podendo ter sido influenciada pelo teor de grau brix 21,11%, maior que no sistema mandalla.

Marques e outros (2010) citam valores entre 10,26 e 11,10 °Brix, em beterraba adubada com diferentes doses de esterco, valores próximos à média encontrada, que foi de 9,38 °Brix.

Taniguchi e outros (2010) citam valor médio de 11,27 gramas de matéria seca por planta; Grangeiro e outros (2007) citam 10,25 gramas de matéria seca por raiz de beterraba e Avalhes e outros (2009) citam 8,0 gramas de matéria seca por planta, valores abaixo da média encontrada no experimento que foi de 13,57 gramas de matéria seca por raiz.

Matos e outros (2009), estudando a composição centesimal da beterraba, encontraram os seguintes dados: massa seca 13,18%, resíduo mineral 21,18%, proteína bruta 31,54%, fibra 10,18%, apresentando valores acima dos encontrados neste trabalho para as raízes da beterraba, em todos os tratamentos.

#### **4.2.3 Cenoura**

Houve diferença significativa no método de plantio direto em relação ao transplantado apenas na variável fibra (FDN), tendo o sistema convencional a melhor média. As demais variáveis não diferiram significativamente (Tabela 19).

Pereira e outros (2003), estudando a composição centesimal de folhas de cenoura, encontraram os seguintes dados: massa seca 7,20%, resíduo mineral 10,5%, proteína 15,12%, fibra (FDN) 23%, pH 5,76. Peña (1996) encontrou os seguintes valores médios para raízes de cenoura: matéria seca 9,79%, teor de

brix 6,46°. Valores muito próximos dos encontrados neste trabalho, quando avaliamos as raízes de cenoura.

**Tabela 19** – Qualidade de cenoura (*Daucus carota* L.), cultivar Brasília Irecê com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, julho de 2010.

	<b>CENOURA SEMEADURA DIRETA</b>	
	<b>SISTEMA</b>	
	<b>Mandalla</b>	<b>Convencional</b>
<b>Grau Brix</b>	7,20 A	6,65 A
<b>pH</b>	5,97 A	5,77 A
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	8,31 A	8,30 A
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	8,36 A	7,89 A
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	11,18 A	10,50 A
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	18,87 B	20,01 A

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T de Student a 5% de probabilidade.

## 5 – CONCLUSÕES

Com base nos resultados encontrados no presente trabalho, pode-se concluir que:

1. Para a alface, o sistema mandalla, em comparação com o sistema convencional, é mais produtivo tanto no método de plantio direto quanto no transplantado. Em relação à qualidade, o sistema mandalla se destacou apenas no teor de proteína bruta para a alface transplantada e o sistema convencional obteve melhores médias nos teores de matéria seca para alface com plantio direto, matéria seca e resíduo mineral para a alface transplantada.
2. Para a beterraba, as menores produtividades podem influenciar diretamente em maiores teores de grau brix e massa seca, devido à diminuição da dissolução dos açúcares existentes nessa hortaliça.
3. Para a cenoura, o sistema mandalla obteve a melhor média de tamanho de raízes e o sistema convencional obteve maior média de fibra (FDN), mas não diferiram significativamente nas demais médias.
4. No presente trabalho, os dois sistemas apresentaram produtividade e qualidade das três hortaliças estudadas em conformidade com os índices encontrados nas literaturas citadas.

5. As hortaliças estudadas, alface, beterraba e cenoura, nos sistemas Mandalla e Convencional, que apresentam menor massa fresca, apresentam maior acúmulo de matéria seca e resíduo mineral.
6. Estudos comparativos devem ser realizados nos sistemas Mandalla e Convencional com as mesmas e também com outras hortaliças em condições climáticas diversas para determinação do melhor sistema de produção de hortaliças.

## 6 – REFERÊNCIAS

Agência Mandalla DHSA, 2010. Disponível em: <http://www.agenciamandalla.org.br/>. Acessado em 05/07/2010.

Agência Mandalla DHSA, **Filosofia processual, levantamento do potencial, montagem da mandalla**. Módulo I, 23 p., João Pessoa – PB, 2007.

AVALHES, Cintia Carla; PRADO, Renato de Melo; GONDIM, Ancélio Ricardo de Oliveira; ALVES, Adriana Ursulino; CORREIA, Marcus André Ribeiro. Rendimento e crescimento da beterraba em função da adubação com fósforo. **ScientiaAgraria**, Curitiba, v.10, n.1, p.075-080, 2009.

BEZERRA NETO, Francisco.; ANDRADE, Fábila V.; NEGREIROS, Maria Zuleide de; SANTOS JÚNIOR, João José dos. Desempenho agroecônômico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa. **Horticultura Brasileira**, Brasília – DF, v. 21, n. 4, p. 635-641, outubro/dezembro 2003.

BEZERRA, Fred Carvalho. Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido. Fortaleza - CE: **Embrapa Agroindústria Tropical**, 2003. 22 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 72).

BRUNO, Riselane de Lucena Alcântara; VIANA, Jeandson Silva; SILVA, Vicente Félix; BRUNO, Genilo Bandeira; MOURA, Márcio Farias. Produção e qualidade de sementes e raízes de cenoura cultivada em solo com adubação orgânica e mineral. **Revista Horticultura Brasileira**, v.25, n.2, p. 170 – 174, abril/junho 2007.

CASTRO, Cristina Maria de; ARAÚJO, Adelson Paulo; RIBEIRO, Raul Lucena Duarte; ALMEIDA, Dejair Lopes de. Efeito de biofertilizante no cultivo orgânico de quatro cultivares de beterraba na baixada metropolitana do Rio de Janeiro. **Revista da Universidade Rural**, Série Ciência da Vida. Seropédica, RJ, EDUR, v. 24, n.2, Jul.-Dez., p. 81-87, 2004.

COSTA Cacia Cavalcante; CECÍLIO FILHO Arthur Bernardes; REZENDE Bráulio Luciano Alves; BARBOSA José Carlos; GRANGEIRO Leilson Costa. Viabilidade agrônômica do consórcio de alface e rúcula, em duas épocas de

cultivo. **Horticultura Brasileira**, Brasília – DF, v. 25, n. 1, p. 34-40, janeiro/março 2007.

DEUBER, Robert; NOVO, Maria do Carmo de S. Soares; TRANI, Paulo Espíndola; ARAÚJO, Ronaldo Tavares de; SANTINI, Ademir. **Bragantia**, Campinas – SP, v.63, n.2, p.283-289, 2004.

DIBO, Monalisa. Mandala: Um estudo na obra de C. G. Jung. **Último Andar**, São Paulo, v.15, p.109-120, dez., 2006.

ECHER, Márcia de Moraes; GUIMARÃES, Vandeir Francisco; ARANDA, Alice Noemi; BORTOLAZZO, Erreinaldo Donizete; BRAGA, Juliana Souza. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 45-50, jan./mar. 2007.

ESTADÃO: Economia & Negócios. **Brasil lidera uso mundial de agrotóxicos**. Disponível em: [http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20090807/not\\_imp414820.0.php](http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20090807/not_imp414820.0.php) Acessado em: 19/07/2010.

FAVARO-TRINDADE, Carmen S.; MARTELLO, Luciane S.; MARCATTI, Bruna; MORETTI, Talita S.; PETRUS, Rodrigo R.; ALMEIDA, Eduardo de; FERRAZ, José B. S. Effect of the Organic, Hydroponic and Conventional Cultivation Systems on Smooth Lettuce Quality. **Braz. J. Food Technol.**, v. 10, n. 2, p. 111-115, abr./jun. 2007.

FEIDEN, Alberto; ALMEIDA, Dejour Lopes de; VITOI, Vinícius; ASSIS, Renato Linhares de. Processo de conversão de sistema de produção convencionais para sistemas de produção orgânicos. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v.19, n.2, p.179-204, maio/ago. 2002.

FILGUEIRA, Fernando Antonio Reis. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2ª edição revista e ampliada. Viçosa: UFV, 412 p. 2003.

FREITAS, Karidja Kalliany Carlos de; NEGREIROS, Maria Zuleide de; BEZERRA NETO, Francisco; AZEVEDO, Celicina Maria da Silveira Borges; OLIVEIRA, Eliane Queiroga de; BARROS JÚNIOR, Aurélio Paes. Uso de efluentes e água de rio no desempenho agroeconômico de cenoura, alface e coentro em associação. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v.17, n.2, p.98-104, jan./jun. 2004.

GOTO, Romy; ECHER, Marcia M.; GUIMARÃES, Vandeir F.; CARNEIRO JÚNIOR, Ary G.; BRANCO, Roberto B.F.; RODRIGUES, João D. Crescimento e produção de três cultivares de alface sob condições de ambiente protegido e campo. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, julho, 2002. Suplemento 2.

GRANGEIRO, Leilson Costa; NEGREIROS, Maria Zuleide; SOUZA, Brígida Savana de; AZEVÊDO, PascalleEscóssia de; OLIVEIRA, Stênio Lima de; MEDEIROS, Maria Aparecida de. Acúmulo e exportação de nutrientes em beterraba. **Ciênc. agrotec.**, Lavras – MG, v. 31, n. 2, p. 267-273, mar./abr., 2007.

GUEDES, Ítalo M. R. Por que a agricultura convencional não é sustentável. Postado em 07 de outubro de 2008. Disponível em: <http://scienceblogs.com.br/geofagos/2008/10/por-que-a-agricultura-convencional-nao-e-sustentavel.php> Acessado em: 05/07/2010.

HERNANDES, NilberKenup. **Aplicação de baixas doses de radiação gama para extensão da vida útil de beterraba vermelha (*Beta vulgarissp. vulgaris L.*), cv. Early Wonder, minimamente processada.** 2006. 90 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, Seropédica - RJ.

LEITE, Marilene de Oliveira. **Caracterização da qualidade nutricional, microbiológica, física e de vida útil pós-colheita de alface (*Lactuca sativa L.*) in natura, cultivadas por agricultura natural, hidroponia e método convencional, higienizadas e acondicionadas em atmosfera natural.** Setembro 2006. 98 p. Tese (Doutorado, no Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Área de Concentração Ciência dos Alimentos. Seropédica, RJ.

MARQUES, Luciano Façanha; MEDEIROS, Damiana Cleuma de; COUTINHO, Ozimar de Lima; MARQUES, Luciana Façanha; MEDEIROS, Catarina de Bandeira; VALE, Leandro Silva do. Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.5, n.1, p. 24-31, 2010.

MARTINS, Adriana Celi Alves; SILVA, Luciana Alves da; SANTOS, Jerônimo Galdino dos; ANDRADE, Luciano Francisco de; MARTINS, Laesio Pereira. Avaliação da qualidade microbiológica da alface (*Lactuca sativa*) comercializada na cidade de Bananeiras – PB. **III JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA**. Bananeiras – PB, 5 a 8 de agosto de 2008.

MATOS, I.A.F.; MACEDO, D.C.; CIABOTTI, S.; PEREIRA, L.A.; ALVARENGA, C. A.. **II Seminário Iniciação Científica – IFTM, Campus Uberaba**. Avaliação da composição centesimal de folhas de beterraba comparadas com espinafre. Uberaba-MG, 20 de outubro de 2009.

MAZZOLENI, Eduardo Mello, NOGUEIRA, Jorge Madeira. Agricultura orgânica: características básicas de seu produtor. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.44, n.2, Brasília, abril/junho 2006.

MORAIS, Ricardo Silva. **Cultivo hidropônico de alface (*Lactuca sativa* L.) dos grupos crespa e americana, com três diferentes soluções nutritivas no período de verão no município de Itapetinga – BA**. 2007. 70 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista – BA.

MORETTI, Celso Luiz; MATTOS, Leonora Mansur. **Comunicado Técnico EMBRAPA**. Processamento mínimo de alface crespa. Brasília - DF, dezembro 2006 (Comunicado 36).

NEVES, Maria Cristina Prata; MEDEIROS, Carlos Alberto B.; ALMEIDA, Dejair Lopes de; DE-POLLI, Helvécio; RODRIGUES, Hilda da Rosa; GUERRA, José Guilherme Marinho; NUNES, Maria Urbana Correa; CARDOSO, Marinice Oliveira; AZEVEDO, Marta dos Santos Freire Ricci; VIEIRA, Rita de Cassia Milagres Teixeira; SAMINÊZ, Tereza Cristina de O. Agricultura orgânica: instrumento para sustentabilidade dos sistemas de produção e valorização de produtos agropecuários. Seropédica - RJ: **Embrapa Agrobiologia**, Dez. 2000. 22 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 122).

NUNES, Cleujosí da Silva; VELASQUEZ, Paula Andréa Toro; CARRILHO, Elma Neide Vasconcelos Martins; SOUZA, Gilberto Batista de; NOGUEIRA, Ana Rita de Araújo; OLIVEIRA, Simone Gisele; BERCHIELLI, Telma Terzinha. Material alternativo para confecção de filtros empregados na metodologia “Nylon Bag” para determinação de fibra. **In. Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 42., 2005, Goiânia. A produção animal e o foco no agronegócio: anais. Goiânia: SBZ, 2005.

OHSE, Silvana; DOURADO-NETO, Durval; MANFRON, Paulo Augusto; SANTOS, Osmar Souza dos. Qualidade de cultivares de alface produzidas em hidroponia. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p.181-185, 2001.

OHSE, Silvana; RAMOS, Diva Maria; CARVALHO, Sabrina Matos de; FETT, Roseane; OLIVEIRA, Jorge Luis Barcelos. Composição centesimal e teor de

nitrate em cinco cultivares de alface produzidas sob cultivo hidropônico. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.2, p.407-414, 2009.

OLIVEIRA, Ademar P.; ESPÍNOLA, José Eduardo F.; ARAÚJO, Jucilene S.; COSTA, Cacia C. Produção de raízes de cenoura cultivadas com húmus de minhoca e adubo mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 77 - 80, março 2001.

OLIVEIRA, Eliane Q.; BEZERRA NETO, Francisco; NEGREIROS, Maria Zuleide de; BARROS JÚNIOR, Aurélio P. Desempenho agroecômico do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília – DF, v.22, n.4, p.712-717, outubro/dezembro 2004.

OLIVEIRA, José S., **Levantamento de aspectos e impactos ambientais numa indústria de laticínios na Cidade de Itapetinga**, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* Itapetinga – BA, 2007.

OLIVEIRA, Rubens A.; ROCHA, Ismael de B.; SEDIYAMA, Gilberto C.; PUIATTI, Mário; CECON, Paulo R.; SILVEIRA, Suely de F. R. Coeficientes de cultura da cenoura nas condições edafoclimáticas Alto Paranaíba, no Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.7, n.2, p.280-284, 2003.

PEÑA, René Piamonte. **Rendimento, qualidade e conservação pós-colheita de cenoura (*Daucuscarota L.*) sob adubação mineral, orgânica e biodinâmica**. 1996. 100 f. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP, *Campus* Botucatu – SP.

PEREIRA, Gláucia Imaculada Soares; PEREIRA, Rosemary G.F. Alvarenga; BARCELOS, Maria de Fátima Píccolo; MORAIS, Augusto Ramalho. Avaliação química da folha de cenoura visando ao seu aproveitamento na alimentação humana. **Ciênc. agrotec.**, Lavras. V.27, n.4, p.852-857, jul./ago., 2003.

PEREIRA, Roseane Sousa; NASCIMENTO, Warley Marcos; VIEIRA, Jairo Vidal. Germinação e vigor de sementes de cenoura sob condições de altas temperaturas. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 215-219, abr.-jun. 2007.

Programa Padrão: **Classificação da Alface para o Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigrangeiros**. Disponível em:

<http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/alface/arquivos/norma.html> Acessado em: 02/07/2010.

Programa Padrão: **Classificação da Cenoura para o Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigrangeiros.** Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/folders/cenoura.pdf> Acessado em : 02/07/2010.

REGHIN, Marie Yamamoto; DUDA, Cristina. Efeito da época de semeadura em cultivares de cenoura. **Publicatio UEPG** – Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias. v.6, n.1, p.103-114, 2000.

RESENDE, Francisco Vilela; SOUZA, Luciano Soares de; OLIVEIRA, Paulo Sérgio Rabello de; GUALBERTO, Ronan. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 29, n. 1, p. 100-105, jan./fev. 2005.

RESENDE, Geraldo Milanez de; CORDEIRO, Gilberto Gomes. Produtividade da cenoura em função da qualidade da água e condicionador de solo no Vale do São Francisco. **Revista Caatinga**, Mossoró, RN, v.20, n.1, p.100-104, janeiro/março 2007.

RIBEIRO JUNIOR, J.I. Análises Estatísticas no SAEG. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2001.

ROEL, Antonia Railda. A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. Vol. 3, N. 4, p. 57-62, Mar. 2002.

SASAKI, Edgar Takashi; Programa Padrão: **Classificação da Cenoura para o Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigrangeiros.** Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/folders/cenoura.pdf> Acessado em: 02/07/2010.

SEDIYAMA, Maria Aparecida Nogueira; VIDIGAL, Sanzio Mollica; PEREIRA, Paulo Roberto Gomes; GARCIA, Neusa Catarina Pinheiro; LIMA, Paulo César de. Produção e composição mineral de cenoura adubada com resíduos orgânicos. **Bragantia**. v.57, n.2, Campinas, 1998.

SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Estatística dos municípios baianos**. Salvador – BA, Ed. EGBA, v.4, 450 p., 2010.

SILVA, Dirce Jorge; QUEIROZ, Augusto César de. *Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3. ed.- Viçosa: UFV, 235p. 2002.

SILVA, Ernani Clarete da; LEAL, Nilton Rocha; MALUF, Wilson Roberto. Avaliação das cultivares de alface sob altas temperaturas em cultivo protegido em três épocas de plantio na região Norte-Fluminense. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.3, p.491-499, jul./set., 1999.

SILVA, Jefferson José Oliveira; ALVES, Sérgio R.; MEYER, Armando; PEREZ, Frederico; SARCINELLI, Paula de Novaes, MATTOS, Rita de Cássia O. da Costa; MOREIRA, Josino C. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. **Revista Saúde Pública**, v.35, n.2, São Paulo, abril 2001.

SILVA, João Bosco C. da; VIEIRA, Jairo Vidal; MACHADO, Cristina Maria M.; LIMA, Graziella B. De. Rendimento das cultivares de cenoura Alvorada e Nantes Forto cultivadas sob diferentes espaçamentos. **EMBRAPA Hortaliças**. Disponível em: [www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca) Acessado em: 19/07/2010.

SOARES, Bolívar; CANTOS, Geny Aparecida. Avaliação microbiológica de alface (*Lactuca sativa*) comercializada em Florianópolis- Santa Catarina, em relação à presença de coliformes totais e fecais. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 20, n. 147, dez. 2006.

SOUZA, Jacimar Luiz da; RESENDE, Patricia; **Manual de Horticultura Orgânica**. VIÇOSA – MG, Ed. APRENDA FÁCIL, 564 p., 2003.

SOUZA, Maria Celia Martins de; DULLEY, Richard Domingues, **Oportunismo: Um Poderoso Inimigo Da Agricultura Orgânica**. Instituto de Economia Agrícola. São Paulo – SP, abril 2001.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento Econômico**. 5º ed.. São Paulo: Atlas, 2005.

SPINOLA, Maria Cristina Míngues; CALIARI, Maria Fernanda; MARTINS, Leila; TESSARIOLI-NETO, João. Comparação entre métodos para avaliação do

vigor de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 20, n. 2, p.63-67, 1998.

SUDO, A; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L. de; RIBEIRO, R. de L.D.. **Comunicado Técnico EMBRAPA**. Avaliação do consócio de cenoura com alface em sistema orgânico de produção. Brasília – DF, dezembro 1997 (Comunicado 17).

TANIGUCHI, Carlos A.K.; FERREIRA, Manoel Evaristo; CRUZ, Mara Cristina Pessôada. Adubação com boro e composto de lixo urbano para beterraba. Disponível em: [www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/.../olna4080c.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/.../olna4080c.pdf) Acessado em: 19/07/2010.

TOLENTINO JÚNIOR, Clóvis Ferreira; ZÁRATE, Néstor Antonio Heredia; VIEIRA, Maria do Carmo. Produção da mandioquinha-salsa consorciada com alface e beterraba. **ActaScientiarum**. Maringá - PR, v. 24, n. 5, p. 1447-1454, 2002.

YURI, Jony E.; SOUZA, Rovilson J.; RESENDE, Geraldo M.; MOTA, José Hortêncio. Comportamento de cultivares de alface americana em Santo Antônio do Amparo. **Horticultura Brasileira**, Brasília – DF, v.23, n.4, p.870-874, out-dez 2005.

## **APÊNDICE**



**Figura 1A** – Sementes comerciais utilizadas no experimento, Horta Comunitária Alto do Paraíso, Poções - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 14/05/2010.



**Figura 2A** – Canteiros prontos para o plantio no Sistema Mandalla, Horta Comunitária Alto do Paraíso, Poções - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 14/05/2010.



**Figura 3A** – Canteiros prontos para o plantio no Sistema Convencional, Horta Comunitária Alto do Paraíso, Poções - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 14/05/2010.



**Figura 4A** – Canteiros com hortaliças, Horta Comunitária Alto do Paraíso, Poções - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 30/06/2010.



**Figura 5A** – Mudanças de alface e beterraba prontas para o transplante, Horta Comunitária Alto do Paraíso, Poções - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 03/06/2010.



**Figura 6A** – Transplante de mudas de alface, Horta Comunitária Alto do Paraíso, Poções - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 03/06/2010.



**Figura 7A** – Alface pós-colheita, pronta para análises, UESB, Vitória da Conquista - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 23/07/2010.



**Figura 8A** – Raiz pivotante da alface com plantio direto, UESB, Vitória da Conquista - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 23/07/2010.



**Figura 9A** – Beterraba e cenoura prontas para análise, UESB, Vitória da Conquista - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 26/07/2010.



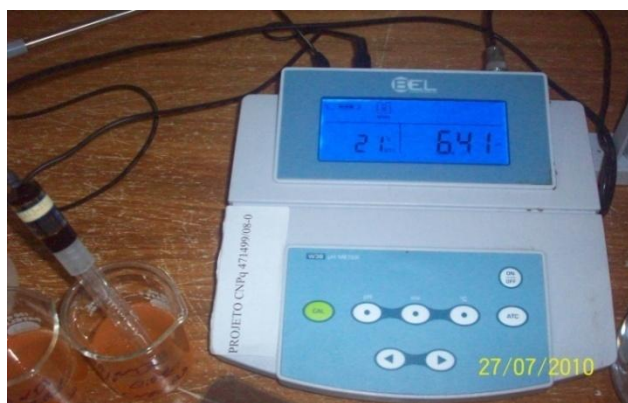
**Figura 10A** – Raiz pivotante da beterraba transplantada (duas à esquerda) e raiz pivotante da beterraba com plantio direto (duas à direita), UESB, Vitória da Conquista - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 28/07/2010.



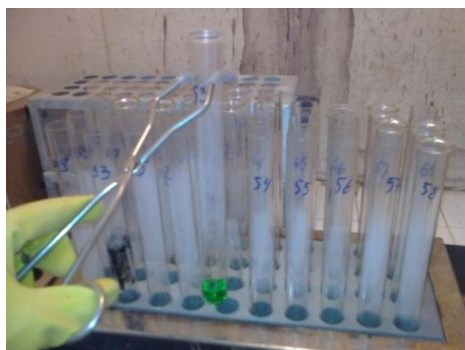
**Figura 11A** – Beterraba e cenoura prontas para secagem para determinação de matéria seca, UESB, Vitória da Conquista - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 28/07/2010.



**Figura 12A** – Determinação do °Brix da beterraba e da cenoura, UESB, Vitória da Conquista - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 27/07/2010.



**Figura 13A** – Determinação do pH, UESB, Vitória da Conquista - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 27/07/2010.



**Figura 14A** – Digestão da matéria seca para determinação da proteína bruta, UESB, Vitória da Conquista - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 11/08/2010.



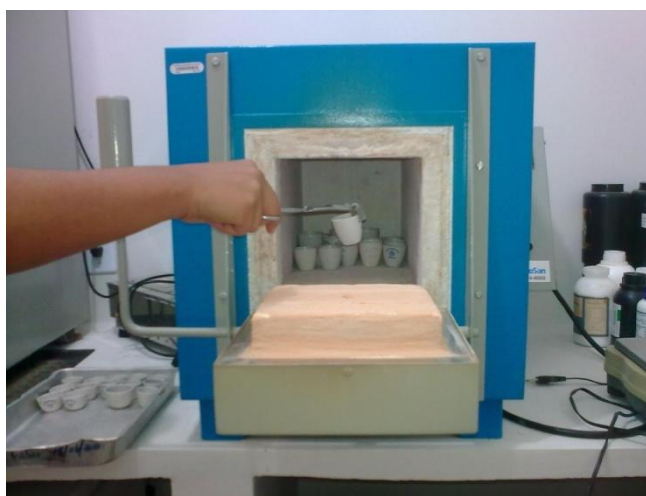
**Figura 15A** – Determinador de fibra, UESB, Vitória da Conquista - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 13/08/2010.



**Figura 16A** – Determinação de fibra por meio da metodologia Nylon Bag, UESB, Vitória da Conquista - BA. Fonte: SANTOS, A.O., 13/08/2010.



**Figura 17A** – Moinho tipo Willey, UESB, Vitória da Conquista – BA.  
Fonte: SANTOS, A.O., 06/08/2010.



**Figura 18A** – Mufla para determinação de MS a 600°C, UESB, Vitória da Conquista – BA. Fonte: SANTOS, A.O., 11/08/2010.

## **ANEXOS**

**Tabela 1A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica em semeadura direta e transplantado no Sistema Mandalla, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>ALFACE</b>				
	<b>SISTEMA MANDALLA</b>			
	<b>Direto</b>		<b>Transplantado</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	15,67	61,73	17,54	53,93
<b>Massa fresca da parte aérea (g)</b>	16,87	59,49	16,66	45,80
<b>Altura das plantas (cm)</b>	4,88	2,05	7,43	2,91
<b>Diâmetro da parte aérea (g)</b>	4,87	1,56	6,65	2,02
<b>Produtividade (t/ha)</b>	16,49	6,42	16,66	5,09

**Tabela 2A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>ALFACE</b>				
	<b>SISTEMA CONVENCIONAL</b>			
	<b>Direto</b>		<b>Transplantado</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	20,18	47,47	26,45	55,02
<b>Massa fresca da parte aérea (g)</b>	21,89	44,90	28,35	50,93
<b>Altura das plantas (cm)</b>	12,98	4,22	8,35	2,61
<b>Diâmetro da parte aérea (g)</b>	7,38	1,97	11,08	2,99
<b>Produtividade (t/ha)</b>	21,89	4,98	28,36	5,65

**Tabela 3A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>ALFACE SEMEADURA DIRETA</b>				
	<b>SISTEMA</b>			
	<b>Mandalla</b>		<b>Convencional</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	15,67	61,73	20,18	47,47
<b>Massa fresca da parte aérea (g)</b>	16,87	59,49	21,89	44,90
<b>Altura das plantas (cm)</b>	4,88	2,04	12,98	4,22
<b>Diâmetro da parte aérea (g)</b>	4,87	1,56	7,38	1,97
<b>Produtividade (t/ha)</b>	16,49	6,42	21,89	4,98

**Tabela 4A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica transplantada nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>ALFACE TRANSPLANTADA</b>				
	<b>SISTEMA</b>			
	<b>Mandalla</b>		<b>Convencional</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	17,54	53,93	26,45	55,02
<b>Massa fresca da parte aérea (g)</b>	16,66	45,80	28,35	50,93
<b>Altura das plantas (cm)</b>	7,43	2,91	8,35	2,61
<b>Diâmetro da parte aérea (g)</b>	6,65	2,02	11,08	2,99
<b>Produtividade (t/ha)</b>	16,66	5,08	28,36	5,65

**Tabela 5A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Mandalla, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>BETERRABA</b>				
	<b>SISTEMA MANDALLA</b>			
	<b>Direto</b>		<b>Transplantado</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	19,63	67,07	42,89	105,93
<b>Massa fresca da raiz (g)</b>	16,70	29,41	44,28	45,17
<b>Altura das plantas (cm)</b>	5,49	2,51	13,62	6,03
<b>Diâmetro da raiz (cm)</b>	5,55	0,40	15,78	0,93
<b>Tamanho da raiz (cm)</b>	5,45	0,35	15,42	0,84
<b>Produtividade (t/ha)</b>	16,70	3,26	44,28	5,01

**Tabela 6A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>BETERRABA</b>				
	<b>SISTEMA CONVENCIONAL</b>			
	<b>Direto</b>		<b>Transplantado</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	29,65	81,91	16,83	41,32
<b>Massa fresca da raiz (g)</b>	35,78	49,96	13,16	15,19
<b>Altura das plantas (cm)</b>	9,96	4,15	10,11	4,39
<b>Diâmetro da raiz (cm)</b>	14,23	0,94	5,79	0,36
<b>Tamanho da raiz (cm)</b>	14,26	0,79	4,19	0,23
<b>Produtividade (t/ha)</b>	35,78	5,55	13,16	1,68

**Tabela 7A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>BETERRABA SEMEADURA DIRETA</b>				
	<b>SISTEMA</b>			
	<b>Mandalla</b>		<b>Convencional</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	19,63	67,07	29,65	81,91
<b>Massa fresca da raiz (g)</b>	16,70	29,41	35,78	49,96
<b>Altura das plantas (cm)</b>	5,49	2,51	9,96	4,15
<b>Diâmetro da raiz (cm)</b>	5,55	0,40	14,23	0,94
<b>Tamanho da raiz (cm)</b>	5,45	0,35	14,26	0,79
<b>Produtividade (t/ha)</b>	16,70	3,26	35,78	5,55

**Tabela 8A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder transplantado nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>BETERRABA TRANSPLANTADA</b>				
	<b>SISTEMA</b>			
	<b>Mandalla</b>		<b>Convencional</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	42,89	105,93	16,83	41,32
<b>Massa fresca da raiz (g)</b>	44,28	45,17	13,16	15,19
<b>Altura das plantas (cm)</b>	13,62	6,03	10,11	4,39
<b>Diâmetro da raiz (cm)</b>	15,78	0,93	5,79	0,36
<b>Tamanho da raiz (cm)</b>	15,42	0,84	4,19	0,23
<b>Produtividade (t/ha)</b>	44,28	5,01	13,16	1,68

**Tabela 9A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) das características físicas e produtividade de cenoura (*Daucus carota* L.), cultivar Brasília Irecê com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>CENOURA SEMEADUDURA DIRETA</b>				
	<b>SISTEMA</b>			
	<b>Mandalla</b>		<b>Convencional</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Massa fresca das plantas (g)</b>	24,15	30,07	26,44	23,32
<b>Massa fresca da raiz (g)</b>	23,25	18,08	27,35	14,46
<b>Altura das plantas (cm)</b>	12,16	6,80	10,21	5,18
<b>Diâmetro da raiz (cm)</b>	5,98	0,19	10,56	0,30
<b>Tamanho da raiz (cm)</b>	2,99	0,51	5,63	0,87
<b>Produtividade (t/ha)</b>	23,25	6,02	27,35	4,82

**Tabela 10A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica com semeadura direta e transplantada no Sistema Mandalla, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>ALFACE</b>				
	<b>SISTEMA MANDALLA</b>			
	<b>Direto</b>		<b>Transplantado</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	9,68	0,35	7,28	0,28
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	24,22	4,83	12,59	2,40
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	5,00	1,19	10,47	2,95
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	1,64	0,76	7,42	3,54

**Tabela 11A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>ALFACE</b>				
	<b>SISTEMA CONVENCIONAL</b>			
	<b>Direto</b>		<b>Transplantado</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	12,13	0,55	16,00	0,78
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	22,46	6,34	21,82	6,46
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	8,78	1,89	9,37	2,24
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	8,14	3,78	2,53	1,20

**Tabela 12A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>ALFACE SEMEADURA DIRETA</b>				
	<b>SISTEMA</b>			
	<b>Mandalla</b>		<b>Convencional</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	9,68	0,35	12,13	0,55
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	24,22	4,83	22,46	6,34
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	5,00	1,19	8,78	1,89
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	1,64	0,76	8,14	3,78

**Tabela 13A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Mônica transplantada nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>ALFACE TRANSPLANTADA</b>				
	<b>SISTEMA</b>			
	<b>Mandalla</b>		<b>Convencional</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	7,28	0,28	16,00	0,78
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	12,59	2,40	21,82	6,46
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	10,47	2,95	9,37	2,24
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	7,42	3,54	2,53	1,20

**Tabela 14A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Mandalla, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>BETERRABA</b>				
	<b>SISTEMA MANDALLA</b>			
	<b>Direto</b>		<b>Transplantado</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Grau Brix</b>	9,41	0,75	19,44	1,59
<b>pH</b>	1,57	0,09	1,71	0,10
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	6,58	0,59	22,24	1,78
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	24,80	2,39	3,78	0,37
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	4,61	0,83	15,76	3,55
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	4,78	1,13	7,20	1,99

**Tabela 15A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta e transplantada no Sistema Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>BETERRABA</b>				
	<b>SISTEMA CONVENCIONAL</b>			
	<b>Direto</b>		<b>Transplantado</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Grau Brix</b>	9,63	1,04	2,76	0,28
<b>pH</b>	4,39	0,27	1,22	0,07
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	3,99	0,52	7,17	0,74
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	8,24	0,44	16,26	1,23
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	6,38	0,82	4,18	0,64
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	4,79	0,89	7,22	1,39

**Tabela 16A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>BETERRABA SEMEADURA DIRETA</b>				
	<b>SISTEMA</b>			
	<b>Mandalla</b>		<b>Convencional</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Grau Brix</b>	9,41	0,75	9,63	1,04
<b>pH</b>	1,57	0,09	4,39	0,27
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	6,58	0,59	3,99	0,52
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	24,80	2,39	8,24	0,44
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	4,61	0,83	6,38	0,82
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	1,49	0,35	4,79	0,89

**Tabela 17A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Katrina T. T. Early Wonder transplantado nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>BETERRABA TRANPLANTADA</b>				
	<b>SISTEMA</b>			
	<b>Mandalla</b>		<b>Convencional</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Grau Brix</b>	19,44	1,59	2,76	0,28
<b>pH</b>	1,71	0,10	1,22	0,07
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	22,24	1,78	7,17	0,74
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	3,78	0,37	16,26	1,23
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	15,76	3,55	4,18	0,64
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	11,63	3,21	7,22	1,39

**Tabela 18A** – Coeficiente de Variação (C.V.) e Desvio Padrão (D.P.) da qualidade de cenoura (*Daucus carota* L.), cultivar Brasília Irecê com semeadura direta nos Sistemas Mandalla e Convencional, Vitória da Conquista - BA, Julho de 2010.

<b>CENOURA SEMEADURA DIRETA</b>				
	<b>SISTEMA</b>			
	<b>Mandalla</b>		<b>Convencional</b>	
	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>	<b>% C.V.</b>	<b>D.P.</b>
<b>Grau Brix</b>	21,46	1,54	12,61	0,83
<b>pH</b>	8,55	0,51	8,60	0,49
<b>% Massa Seca a 105°C</b>	5,41	0,44	2,03	0,16
<b>% Resíduo Mineral na MS</b>	11,76	0,98	10,87	0,85
<b>% Proteína Bruta na MS</b>	12,87	1,43	4,47	0,46
<b>% Fibra (FDN) na MS</b>	4,38	0,82	1,45	0,29