

**LUIZ LEONARDO FERREIRA**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DAS CULTURAS DO  
MILHO E MELÃO EM SISTEMA ORGÂNICO**

**MOSSORÓ - RN**

**2015**

**LUIZ LEONARDO FERREIRA**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DAS CULTURAS DO MILHO E MELÃO  
EM SISTEMA ORGÂNICO**

**Tese apresentada à Universidade  
Federal Rural do Semiárido, como  
parte das exigências para  
obtenção do título de Doutor em  
Fitotecnia.**

**Orientador:**

**Prof. D. Sc. JOSÉ FRANCISMAR DE MEDEIROS**

**Co-Orientadora:**

**Prof<sup>a</sup>. D. Sc. VANIA CHRISTINA NASCIMENTO PORTO**

**MOSSORÓ - RN**

**2015**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)**  
**Setor de Informação e Referência**

F383d Ferreira, Luiz Leonardo.

Desempenho agrônômico das culturas do milho e melão em sistema orgânico / Luiz Leonardo Ferreira. - Mossoró, 2015.  
107f: il.

Orientador: D. Sc. José Francismar de Medeiros.  
Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

1. Agroecologia. 2. Cultivares. 2. Produção orgânica. 3. Semiárido. 4. Chapada do Apodi. I. Título.

RN/UFERSABCOT

CDD 633

Bibliotecária: Vanessa de Oliveira Pessoa  
CRB-15/453

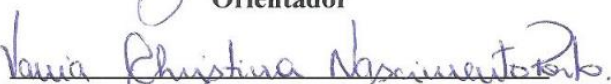
**LUIZ LEONARDO FERREIRA**


**DESEMPENHO AGRONÔMICO DAS CULTURAS DO MILHO E MELÃO  
EM SISTEMA ORGÂNICO**

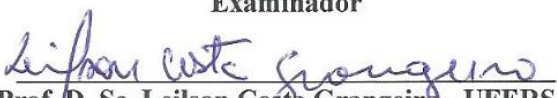
**Tese apresentada à Universidade Federal Rural do  
Semiárido, como parte das exigências para obtenção  
do título de Doutor em Fitotecnia.**


**Aprovada em: 02 de março de 2015.**


  
Prof. D. Sc. José Francismar de Medeiros - UFERSA  
Orientador

  
Prof.ª D. Sc. Vania Christina Nascimento Porto - UFERSA  
Co-Orientadora

  
Prof. D. Sc. Nildo da Silva Dias - UFERSA  
Examinador

  
Prof. D. Sc. Leilson Costa Grangeiro - UFERSA  
Examinador

  
Prof. D. Sc. Renato Dantas Alencar - IFRN  
Examinador

  
Prof. D. Sc. Maurício Sekiguchi de Godoy - UFCG  
Examinador

## **DEDICATÓRIA**

**Dedico a força inimaginável,  
denominada entre nós seres humanos  
como DEUS. E a meus Pais Geraldo e  
Iraci.**

## **AGRADECIMENTOS**

**A minha Família e as minhas  
Famílias mundo afora.**

## RESUMO

**FERREIRA, Luiz Leonardo. Desempenho agronômico das culturas do milho e melão em sistema orgânico. 2015. 107f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.**

A agricultura irrigada tornou-se uma realidade no Semiárido brasileiro. Todavia, a intensificação do manejo nesses sistemas agrícolas tem desencadeado uma crescente preocupação em relação às consequências ao longo prazo, no ambiente e na sustentabilidade desses ambientes. Dentre as formas de minimizar os impactos ambientais provocados pelo homem, em prol da produção de alimentos encontra-se a agricultura orgânica. Há na literatura nacional, carência de trabalhos relacionados ao manejo orgânico das culturas do milho e melão. Assim, na recomendação de técnicas culturais do cultivo orgânico, se enquadra principalmente a utilização de procedências de sementes, ou mesmo, cultivares que melhor responda as necessidades do produtor, como a do comércio local, nos aspectos de produção e qualidade alimentar. Diante disso, objetivou-se com o trabalho avaliar o desempenho de culturas irrigadas em sistema de produção orgânico. O trabalho foi desenvolvido entre os meses de dezembro de 2012 a outubro de 2014, na propriedade rural Hortvida. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizado com quatro repetições. Na cultura do milho os tratamentos foram descritos de acordo com a denominação das cultivares: Ligeiro, Branco, Zé Moreno, Angola e Vida Longa. No melão os tratamentos arranjados em função de 7 híbridos de melão: Zelala Harpér, Magisto F1 Cant, Medellín Pele de Sapo, Hibrix F1 Amarelo, Yelogal F1 Gália, Magritte F1” e Solarnet Gália. Após a colheita dos produtos em campo, estes passaram pelo processo de beneficiamento da fazenda Hortivida, selecionados, colocados em isopor e levados ao Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita na UFERSA para análises. Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando significativo às médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Concluiu-se para a cultura do milho: que produtivamente recomenda-se o cultivo de todos as cultivares crioulas, seja ela, Angola, Zé Moreno, Ligeiro, Branco ou mesmo, Vida Longa, porém, qualitativamente os dois primeiros apresentam restrições por apresentar menor teor de potássio em seus grãos. Na cultura do melão que: o sistema orgânico de produção para o melão irrigado no semiárido do RN foi eficiente para a produção dos cultivares Yelogal F1 Gália e Magisto F1 Cant. A cultivar Medellín Pele de Sapo foi a mais produtiva, mas apresentou baixo teor de sólidos solúveis.

Palavras-chave: Produção orgânica, cultivares, semiárido.

## ABSTRACT

**FERREIRA, Luiz Leonardo. Desempenho de culturas irrigadas em sistema de produção orgânico. 2015. 107f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.**

Irrigated agriculture has become a reality in the Brazilian semiarid. However, the intensification of management in these farming systems has triggered a growing concern about the consequences in the long term, the environment and the sustainability of these environments. Among the ways to minimize the environmental impacts caused by man, for the sake of food production is organic farming. There is in the national literature, lack of jobs related to organic cultivation of corn and melon crops. Thus, on the recommendation of cultivation techniques of organic farming, mainly fits the use of seed provenances, or even cultivars that best answer the needs of the producer, such as the local market, in the aspects of production and food quality. Therefore, the aim with the study was to evaluate the performance of irrigated crops in organic production system. The study was conducted between the months of December 2012 to October 2014, on the farm Hortivida. The experimental design was a randomized block with four replications. In maize treatments were described according to the denomination of varieties: Light, White, Joe Moreno, Angola and Long Life. Melon treatments arranged according to 7 melon hybrids: Zelala Harper, Magisto F1 Cant, Medellin Piel de Sapo, Hibrix F1 Yellow Yeloyal F1 Gaul, Magritte F1 "and Solarnet Gaul. After harvesting the products in the field, they passed through Hortivida farm beneficiation process, selected, placed in Styrofoam and taken to the Laboratory of Physiology and Post Harvest Technology in UFERSA for analysis. The data were submitted to analysis of variance, and when significant the means were compared by Tukey test at 5% probability. It was concluded for the corn crop: it productively recommended the cultivation of all the land varieties, either, Angola, Joe Moreno, Light, White or even, Long Life, however, qualitatively first two have restrictions it has faster potassium content in their grain. In melon culture: the organic system for irrigated melon in semiarid RN was efficient for the production of cultivars Yeloyal F1 Gaul and Magisto F1 Cant. The cultivar Medellin Frog Skin was the most productive, but showed low content of soluble solids.

Keywords: organic production, cultivars, semiarid.



## LISTA DE TABELA

- Tabela 1. Médias da temperatura – T (°C), velocidade do vento – V (km h<sup>-1</sup>), umidade relativa do ar – UR (%), insolação – n (h), fotoperíodo – N (h) e pluviosidade – P (mm) e no município de Governador Dix-sept Rosado – RN, entre os meses de novembro de 2012 a fevereiro de 2013..... 40
- Tabela 2. Atributos químicos do solo na profundidade de 0-20 cm. Hortvida. Governador Dix-Sept Rosado – RN, UFERSA 2014 ..... 41
- Tabela 3. Determinação dos atributos químicos da água utilizada na irrigação. Hortvida. Governador Dix-Sept Rosado – RN, UFERSA 2014..... 41
- Tabela 4. Médias da altura de planta (H), diâmetro de caule (DC), altura da primeira espiga (APE), número de folha planta<sup>-1</sup> (NFP), comprimento da folha (COM\_F), largura da folha (LAR\_F), área foliar da folha (ARE\_F) e área foliar da planta (ARE\_F) de milho produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014... 50
- Tabela 5. Média da matéria fresca da folha (MF\_F), matéria fresca da folha bainha e caule (MF\_B+C), matéria seca da folha (MS\_F), matéria seca da folha, bainha e caule (MS\_B+C), peso da espiga com palha (PECP) e peso da espiga sem palha (PESP) de milho produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014... 52
- Tabela 6. Médias do comprimento da espiga com palha (CECO), comprimento da espiga sem palha (CESE), diâmetro da espiga com palha (DECO), diâmetro da espiga sem palha (DESE), número de fileira espiga<sup>-1</sup> (NF\_E) e produtividade (PROD) de milho produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014..... 56
- Tabela 7. Médias da quantidade de grãos espiga<sup>-1</sup> (QG\_E), quantidade de grãos fileira<sup>-1</sup> (QG\_F), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência plântula (EP) e peso de 100 sementes (P100) de milho produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014... 58
- Tabela 8. Média da acidez titulável (AT), potencial de hidrogênio (pH), proteína (PROT), sólidos solúveis (SS), nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) de milho produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014..... 60

Tabela 9. Médias da temperatura – T (°C), velocidade do vento – V (km h <sup>-1</sup> ), umidade relativa do ar – UR (%), insolação – n (h), fotoperíodo – N (h) e pluviosidade – P (mm) e no município de Governador Dix-sept Rosado – RN, entre os meses de novembro de 2012 a fevereiro de 2013.....	73
Tabela 10. Atributos químicos do solo na profundidade de 0-20 cm e do esterco bovino. Hortvida. Governador Dix-Sept Rosado – RN, UFERSA 2014.....	74
Tabela 11. Determinação dos atributos químicos da água utilizada na irrigação. Hortvida. Governador Dix-Sept Rosado – RN, UFERSA 2014.....	74
Tabela 12. Médias do comprimento longitudinal do fruto (CLT), comprimento transversal do fruto (CTF), peso médio do fruto (PMF) e produtividade total (PRODT) de melão produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014.....	83
Tabela 13. Médias do comprimento da cavidade longitudinal (CCL), comprimento da cavidade transversal (CCT), espessura da polpa longitudinal (EPL), espessura da polpa transversal (EPT) e espessura da casca (EC) do fruto de melão produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014.....	86
Tabela 14. Médias da firmeza (FIR), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e da relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) do fruto de melão produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014.....	89

## SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL E REVISÃO DE LITERATURA	1
1. 1. INTRODUÇÃO GERAL.....	2
1.2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
1.2.1. Dimensões dos recursos naturais na agroecologia .....	5
1.2.2. Sistema de produção orgânico .....	9
1.2.3. Cultura do milho .....	17
1.2.4. Cultura do melão .....	23
1.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28
CAPÍTULO 2 – PRODUÇÃO E QUALIDADE DE CULTIVARES DE MILHO CRIOLA EM SISTEMA ORGÂNICO IRRIGADO NO SEMIÁRIDO .....	34
RESUMO.....	35
ABSTRACT.....	36
2.1. INTRODUÇÃO .....	37
2.2. MATERIAL E MÉTODOS .....	40
2.2.1. Localização e característica da área experimental .....	40
2.2.2. Delineamento experimental e tratamentos .....	42
2.2.3. Instalação e condução do experimento .....	42
2.2.4. Variáveis agronômicas avaliadas .....	43
2.2.4.1. Altura de planta .....	43
2.2.4.2. Diâmetro do caule.....	43
2.2.4.3. Altura da primeira espiga .....	44
2.2.4.4. Número de folhas por planta .....	44
2.2.4.5. Área foliar.....	44
2.2.4.6. Matéria fresca total da planta e por órgão .....	44

2.2.4.7. Matéria seca total da planta e por órgão .....	44
2.2.4.8. Comprimento da espiga .....	45
2.2.4.9. Diâmetro da espiga .....	45
2.2.4.10. Número de fileiras por espiga.....	45
2.2.4.11. Rendimento de grãos .....	45
2.2.4.12. Quantidade total de grãos por espiga.....	45
2.2.4.13. Quantidade de grãos por fileira .....	46
2.2.4.14. Peso médio de 100 grãos .....	46
2.2.4.15. Acidez titulável.....	46
2.2.4.16. pH .....	46
2.2.4.17. Proteína.....	47
2.2.4.18. Sólidos solúveis .....	47
2.2.4.19. Nitrogênio, fósforo e potássio .....	47
2.2.5. Análise estatística.....	47
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	48
2.4. CONCLUSÕES .....	61
2.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	62
<b>CAPÍTULO 3 – PRODUÇÃO E QUALIDADE DE CULTIVARES DE MELÃO IRRIGADO EM SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO .....</b>	<b>65</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>66</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>67</b>
<b>3.1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>68</b>
<b>3.2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>72</b>
3.2.1. Localização e característica da área experimental .....	72
3.2.2. Delineamento experimental e tratamentos .....	74
3.2.3. Instalação e condução do experimento .....	75

3.2.4. Variáveis agronômicas avaliadas .....	76
3.2.4.1. Comprimento longitudinal e transversal do fruto.....	76
3.2.4.2. Peso médio do fruto.....	76
3.2.4.3. Produtividade total.....	76
3.2.4.4. Cavidade interna e espessura da polpa do fruto .....	77
3.2.4.5. Espessura da casca.....	77
3.2.4.6. Firmeza .....	77
3.2.4.7. Sólidos solúveis - SS .....	77
3.2.4.8. Acidez titulável - AT .....	78
3.2.4.9. Relação SS/ATT .....	78
3.2.5. Análise estatística.....	78
3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	79
3.4. CONCLUSÕES .....	90
3.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	91

**CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL E REVISÃO DE  
LITERATURA**

## **1. 1. INTRODUÇÃO GERAL**

A agricultura irrigada tornou-se uma realidade no Semiárido brasileiro. O sucesso desta técnica no estado do Rio Grande do Norte é fruto de um conjunto de fatores que estão se consolidando, pela ação natural e/ou antrópica, para garantir o êxito da exploração. Todavia, a intensificação do manejo nesses sistemas agrícolas tem desencadeado uma crescente preocupação em relação às consequências ao longo prazo, no ambiente e na sustentabilidade desses ambientes. Essa prática pode desencadear consequências negativas localizadas (aumento da erosão, diminuição da fertilidade do solo e da biodiversidade), regionalizadas (poluição do lençol freático, eutrofização de rios e lagos) e globalizadas (impactos na constituição atmosférica e clima (FERNANDES et al., 2006).

Dentre as formas de minimizar os impactos ambientais provocados pelo homem, em prol da produção de alimentos encontra-se a agricultura orgânica. Nesta, são fundamentais o manejo e a proteção dos recursos naturais, sem a utilização de produtos químicos agressivos ao homem e ao ambiente, mantendo-se o incremento da fertilidade e diversidade biológica do solo. Tem como base a aplicação no solo de resíduos orgânicos vegetais e animais produzidos na propriedade agrícola, com o objetivo de manter o equilíbrio biológico e a ciclagem de nutrientes (ALMEIDA, 2004).

Um dos principais agentes da produção orgânica está a agricultura familiar que produz aproximadamente 80% da alimentação no Brasil (IBGE, 2015), mesmo assim, a ótica da agricultura sustentável tem sido pouco explorada em pesquisas relacionadas aos sistemas de produção de base ecológica. Um sistema que minimize as repercussões ambientais negativas dessa atividade e que considere o bem-estar do agricultor pode ampliar o conceito de promoção de saúde e bem estar nesse território, com

significativas repercussões no meio urbano (AZEVEDO e PELICIONI, 2012) e rural.

A cada dia, um número crescente de agricultores, que há décadas adotam os sistemas convencionais de produção agrícola, vem se interessando pela prática dos sistemas orgânicos (LIMA e CAMPOS, 2014). Neste contexto, a agricultura orgânica encontra-se em processo de construção, existindo ainda inúmeras dúvidas sobre a viabilidade técnico-agronômica, econômica, ecológica, política e social quanto à adoção desse sistema. Torna-se necessário maior apoio à pesquisa no desenvolvimento e geração de tecnologias, para o aprimoramento desse sistema de produção, pois, todo o seu ambiente e as inter-relações que nele ocorrem diferenciam-se sobremaneira do que ocorre em um sistema não sustentável.

Para a agricultura familiar e nos sistemas de produção orgânicos, culturas com a do milho e melão, ganham destaque atualmente, ou até mesmo, se consolidam perante o mercado consumidor. O milho, não apenas nos aspectos de produção (desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia), mas, em todo o relacionamento que essa cultura tem na produção agropecuária brasileira, tanto no que diz respeito a fatores econômicos quanto a fatores sociais; o melão por ser cultura de clima tropical, exigente em calor, insolação e baixa umidade, típica da região semiárida, de grande importância sócio-econômica, gerando cada vez, mais emprego e renda

Há na literatura nacional, carência de trabalhos relacionados ao manejo orgânico das culturas do milho e melão, pois, a recomendação de qualquer tecnologia deve ser baseada em pesquisa. No caso do cultivo orgânico, o tempo é fator primordial. Assim, na recomendação de técnicas culturais do cultivo orgânico, se enquadra principalmente a utilização de procedências de sementes, ou mesmo, cultivares que melhor responda as



necessidades do produtor, como do comércio local, nos aspectos de produção e qualidade alimentar. Dessarte são necessárias pesquisas de pouca, média e longa duração, que poucos pesquisadores têm oportunidade de realizar e, além disso, poucas são as instituições interessadas no assunto. Diante disso, objetivou-se com o trabalho avaliar o desempenho de culturas irrigadas em sistema de produção orgânico.

## **1.2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **1.2.1. Dimensões dos recursos naturais na agroecologia**

A produção sustentável em um agroecossistema deriva do equilíbrio entre plantas, solos, nutrientes, luz solar, umidade e outros organismos coexistentes. O agroecossistema é produtivo e saudável quando essas condições de crescimento ricas e equilibradas prevalecem, e quando as plantas permanecem resilientes de modo a tolerar estresses e adversidades (ALTIERI, 2009).

A biodiversidade é o conjunto de formas de vida que existem, seja no solo, num pomar, numa horta, lavoura, pastagem ou numa floresta. Isto inclui também os microorganismos que existem no solo. Quanto mais diversificado for o nosso agroecossistema (que é um sistema ecológico transformado pelo ser humano para fazer agricultura), mais equilibrado ele vai ser, e maior será o número de espécies que ajudam a controlar aquelas que nós chamamos de "pragas" (PAULUS et al., 2000).

Nas últimas décadas o solo tem perdido sua capacidade natural de suporte para a produção agrícola, sobretudo pela perda da matéria orgânica, bem como pela perda das condições físicas naturais, devido ao mau uso e manejo dos mesmos, dessa forma, para manter produtividades adequadas, os produtores rurais precisam fazer uso intenso de insumos externos às propriedades, o que leva a um ciclo vicioso de compra de insumos para a produção, deixando de lado os recursos disponíveis na propriedade (HANISCH et al., 2012).

Assim, um solo rico em nutrientes teria pouco ou quase nenhum significado para a cultura se esse mesmo solo estivesse submetido a condições climáticas adversas ou, ainda, apresentasse características físicas

inadequadas que influenciariam negativamente na condução e desenvolvimento da cultura (RODRIGUES et al., 2012). De acordo com Hanisch et al. (2012), um contraponto a esse cenário tem sido o sistema de produção de base agroecológica, que tem levado diversos produtores rurais a fazer uso de técnicas que proporcionem a manutenção ou a melhoria do potencial produtivo dos sistemas agrícolas.

Outros elementos centrais da aplicação de princípios agroecológicos estão relacionados com as condições edáficas dos agroecossistemas e suas implicações com a saúde das plantas e a presença de insetos não desejáveis e enfermidades. Como é sabido, solos em boas condições biológicas, físicas e químicas são mais propícios para o desenvolvimento de plantas mais sadias e estas menos sujeitas ao ataque de pragas e doenças. Portanto, as práticas de melhoria das condições do solo e redução da erosão são fundamentais. Neste sentido, o uso de cobertura vegetal, de plantas melhoradoras e fixadoras de nitrogênio, o uso de cobertura morta, de adubos orgânicos, compostos, assim como, de técnicas de plantio em nível, plantio direto, cultivo mínimo, terraceamento, cordões em contorno e outras, adaptadas a cada agroecossistema, deverão ser úteis para os mesmos objetivos (CAPORAL et al., 2009).

O solo é a base da vida e o bem mais precioso do nosso planeta. Qualquer agricultor ecológico sabe dizer se um solo é saudável e vivo – ou se está doente ou até morto. A terra fértil é macia, guarda água e não endurece ou cria crosta após o plantio. Ela absorve as chuvas, evitando o escoamento e armazena a umidade para períodos de seca. O solo equilibrado resiste à erosão e à perda de nutrientes e suporta grandes populações de organismos. Na definição da pesquisadora de solos no Brasil Ana Primavesi, o solo saudável é agregado, grumoso e poroso. No mais alto ideal, ele é puro, sem resíduos tóxicos ou metais pesados, os nutrientes estão

em equilíbrio e o solo saudável não é atacado por pragas e doenças (KÜSTER, 2009).

É da vida que existe dentro do solo que depende toda a vida que existe sobre o solo, ou seja, o solo é à base da produção, tanto vegetal quanto animal. É uma fantástica fábrica onde trabalham dia e noite milhões de organismos vivos. A principal fonte de energia para estes organismos é a matéria orgânica, que pode ser considerada como a "alma" do solo. A matéria orgânica contribui para a diversificação das espécies que existem no solo, proporcionando uma relação mais equilibrada entre as populações de cada espécie dificultando a ocorrência de "pragas" ou moléstias para as plantas (PAULUS et al., 2000).

Já foi comentado que a agricultura orgânica produz alimentos mais saudáveis do que aqueles produzidos pela agricultura convencional. Mas quando ela não é baseada em princípios ecológicos, e sim na mera lógica de substituição de insumos, pode ser bastante trabalhosa e exigir muitos sacrifícios do agricultor. Nesse caso, sua base é o uso intensivo de compostos e esterco que nem sempre têm procedência em sistemas orgânicos de produção. Portanto, um solo vivo pressupõe a presença de variadas formas de organismos interagindo entre si e com os componentes minerais e orgânicos do solo. Essa dinâmica biológica exerce uma função essencial na agregação do solo, de modo a torná-lo grumoso e permeável para o ar e para a água. Além disso, são esses organismos que mobilizam os nutrientes e os disponibilizam para as plantas (PRIMAVESI, 2008).

De acordo com Altieri (2009) existem muitas estratégias alternativas de diversificação que apresentam efeitos benéficos para a fertilidade do solo, proteção das culturas e produtividade. O uso de um ou mais desses sistemas alternativos de produção aumenta a possibilidade de interações

complementares entre os vários componentes do agroecossistema, resultando em efeitos positivos como:

- a) fechamento dos ciclos de nutrientes;
- b) conservação do solo e da água e uso eficaz dos recursos locais;
- c) aumento do controle biológico de pragas através da diversificação;
- d) ampliação da capacidade de múltipla utilização da paisagem;
- e) produção sustentada do cultivo sem o uso de insumos que degradam o ambiente.

O manejo adequado do solo é um dos pilares da agricultura orgânica. Há que se desenvolver e aplicar soluções criativas para minimizar o uso de insumos industrializados e maximizar o uso dos recursos naturais, levando-se em consideração o controle da erosão e a utilização de práticas conservacionistas, a conservação ou a melhoria da fertilidade do solo e a dinâmica da biota no sistema solo/planta (PEIXOTO, 2005). De acordo com os dados da FAO (2008), a perda de solo está atingindo proporções dramáticas nos últimos 20 anos, quase exclusivamente pela ação humana. A erosão do solo afeta cerca de 20% das terras agrícolas, 15% das pastagens e algo em torno de 30% dos bosques mundiais e por causa também de outras formas de degradação se perdem entre 5 a 7 milhões de hectares por ano de terras cultiváveis.

Outra atividade de suma importância nos sistema de produção de base ecológica é a manutenção de grande diversidade de plantas em uma mesma área é uma estratégia da natureza para construir maiores níveis de estabilidade na produção biológica. Para primavesi (2002), a razão para a existência dessa diversidade de vegetação no ecossistema natural é a necessidade de fornecimento de matéria orgânica diversificada que, por sua vez, fomenta o desenvolvimento de variadas formas de vida no solo, aumentando assim, o leque de nutrientes mobilizados, nesse sentido, a

produtividade do ecossistema depende da manutenção da diversidade vegetal que fornece as condições necessárias para a diversidade biológica nos solos (PRIMAVESI, 2008).

Da mesma forma, deve-se ter atenção especial ao manejo de plantas espontâneas. Ao contrário dos sistemas convencionais, onde o manejo de solo e o uso de herbicidas são práticas adotadas para eliminar qualquer planta que possa vir a competir com as plantas cultivadas, no enfoque agroecológico as plantas espontâneas devem ser observadas e manejadas segundo suas funções ecológicas e, também, levando em consideração o grau de degradação do agroecossistema, que pode induzir a uma maior presença e resistência das mesmas em razão do manejo convencional anterior. A maior ou menor presença de plantas espontâneas é determinada por muitos fatores, logo, o equilíbrio necessário para reduzir efeitos de competição também deverá ser estabelecido mediante múltiplas estratégias, que vão desde o arranjo espacial dos cultivos, densidade de plantas, época de plantio, rotações de culturas, ou uso de policultivos, até a potencialização de efeitos benéficos da alelopatia, entre outros (CAPORAL et al., 2009).

Portanto, a Agroecologia, mais do que simplesmente tratar sobre o manejo ecologicamente responsável dos recursos naturais, constitui-se em um campo do conhecimento científico que, partindo de um enfoque holístico e de uma abordagem sistêmica, pretende contribuir para que as sociedades possam redirecionar o curso alterado da coevolução social e ecológica, nas suas múltiplas inter-relações e mútua influência (CAPORAL e AZEVEDO, 2011).

### **1.2.2. Sistema de produção orgânico**

As crescentes preocupações tanto com a preservação do meio ambiente, quanto com os danos causados à saúde e ao bem estar do homem devido à utilização de insumos químicos sintéticos na produção de alimentos tem impulsionado o crescimento do mercado de produtos orgânicos (BARBOSA e SOUSA, 2012). Por essas razões, essa modalidade de agricultura vem se desenvolvendo amplamente nas últimas décadas, chamando a atenção do Estado para a elaboração de políticas públicas, objetivando expandir tais práticas de produção ecologicamente sustentáveis e melhorar a qualidade de vida dos indivíduos envolvidos nesses processos de produção (SANTOS et al., 2012). Da mesma forma houve uma ampliação da preocupação pelos consumidores com a origem dos produtos que adquirem sem a presença de resíduos tóxicos e seus aspectos quanto à conservação (NASCIMENTO et al., 2012).

De acordo com BRASIL (2009), a instrução normativa 007/99, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária e industrial, todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e sócio-econômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a auto-sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados-OGM/transgênicos ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, e entre os mesmos, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e da transformação, visando:

a) a oferta de produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a saúde do consumidor, do agricultor e do meio ambiente;

b) a preservação e a ampliação da biodiversidade dos ecossistemas, natural ou transformado, em que se insere o sistema produtivo;

c) a conservação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, da água e do ar; e

d) o fomento da integração efetiva entre agricultor e consumidor final de produtos orgânicos, e o incentivo à regionalização da produção desses produtos orgânicos para os mercados locais.

Segundo a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, em seu artigo 1º – considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possíveis métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente.

De acordo com a Federação Internacional de Movimentos da Agricultura Orgânica (IFOAM), relatado pelos autores Willer e Lernoud (2014), a agricultura orgânica é baseada nos princípios da saúde, ecologia, equidade, ambiente e saúde:

- saúde: deve manter e melhorar a saúde do solo, planta, animal, homem, e do planeta, como um só e indivisível;



- Ecologia: deve ser baseada em sistemas vivos, ecológicos e ciclos e na sustentabilidade;
- equidade: deve basear-se em relacionamentos e garantir a equidade na relação com o ambiente comum e oportunidade de vida;
- cuidado: deve ser gerido na forma da precaução e responsabilidade para proteger a saúde, o bem estar das gerações atuais, futuras e o meio ambiente.

A agricultura orgânica faz parte do conceito abrangente de agricultura alternativa, o qual envolve também outras correntes, tais como: agricultura natural, agricultura biodinâmica, agricultura biológica, agricultura ecológica e permacultura.

Todas essas correntes adotam princípios semelhantes que podem ser resumidos nas seguintes práticas: a) reciclagem dos recursos naturais presentes na propriedade agrícola, em que o solo se torna mais fértil pela ação benéfica dos microrganismos (bactérias, actinomicetos e fungos) que decompõem a matéria orgânica e liberam nutrientes para as plantas; b) compostagem e transformação de resíduos vegetais em húmus no solo; c) preferência ao uso de rochas moídas, semi-solubilizadas ou tratadas termicamente, com baixa concentração de nutrientes prontamente hidrossolúveis, sendo permitida a correção da acidez do solo com calcário calcítico ou dolomítico; d) cobertura vegetal morta e viva do solo; e) diversificação e integração de explorações vegetais (incluindo as florestas) e animais; f) uso de esterco animal; g) uso de biofertilizantes; h) rotação e consorciação de culturas; i) adubação verde; j) controle biológico de pragas e fitopatógenos, com exclusão do uso de agrotóxicos; k) uso de caldas tradicionais (bordalesa, viçosa e sulfocálcica) no controle de fitopatógenos; l) uso de métodos mecânicos, físicos e vegetativos e de extratos de plantas no controle de pragas e fitopatógenos, apoiando-se nos princípios do manejo

integrado; m) eliminação do uso de reguladores de crescimento e aditivos sintéticos na nutrição animal; n) opção por germoplasmas vegetais e animais adequados a cada realidade ecológica; e o) uso de quebra-ventos (CAMPANHOLA e VALARINI, 2001).

Agricultura orgânica é um conjunto de processos de produção agrícola que parte do pressuposto básico de que a fertilidade é função direta da matéria orgânica contida no solo (ORMOND et al., 2002). Este sistema de manejo condiciona aumentos em atributos biológicos associados à biomassa microbiana proporcionam incremento na ciclagem de nutrientes e energia no sistema solo (CUNHA et al., 2011). Ainda segundo esses autores, esses atributos biológicos têm a capacidade de medir o nível de desequilíbrio ao qual um determinado ambiente está sujeito, sendo úteis, para determinar os efeitos positivos e negativos sobre a qualidade do solo e a sustentabilidade das práticas agrícolas.

A ação de microorganismos presentes nos compostos biodegradáveis existentes ou colocados no solo possibilitam o suprimento de elementos minerais e químicos necessários ao desenvolvimento dos vegetais cultivados. Complementarmente, a existência de uma abundante fauna microbiana diminui os desequilíbrios resultantes da intervenção humana na natureza. Alimentação adequada e ambiente saudável resultam em plantas mais vigorosas e mais resistentes a pragas e doenças (ORMOND et al., 2002). Cunha et al. (2011) relatam que o efeito de plantas de cobertura e de sistemas de preparo no acúmulo de matéria orgânica no solo e na melhoria de seus atributos biológicos deve ser quantificado regionalmente e para cada sistema produtivo, uma vez que depende da textura e mineralogia do solo, do relevo e das condições de temperatura e umidade.

De acordo com Trani et al. (2013), os principais efeitos dos adubos orgânicos sobre as propriedades físicas do solo são: melhoria da estrutura,

aeração, armazenamento de água e drenagem interna do solo. Favorecem a diminuição das variações bruscas de temperatura do solo que interferem nos processos biológicos do solo e na absorção de nutrientes pelas plantas; sobre as propriedades químicas do solo são: enriquecimento gradual do solo com macro e micronutrientes essenciais às plantas e o aumento gradativo do teor de matéria orgânica do solo; sobre os efeitos nas propriedades físico-químicas do solo são: melhoria na adsorção de nutrientes, que é a retenção físico-química de cátions, diminuindo, em consequência, a lixiviação de nutrientes causada pela chuva ou pela irrigação; a) aumento gradativo da capacidade de troca de cátions (CTC ou T) do solo, melhorando indiretamente sua fertilidade; e nas propriedades biológicas do solo são: aumento na biodiversidade de microorganismos úteis que agem na solubilização de fertilizantes diversos de maneira a liberar nutrientes para as plantas, e aumento na quantidade de microorganismos que auxiliam no controle de nematóides, que são pragas que atacam as raízes das plantas.

No cenário brasileiro, os alimentos orgânicos vêm aumentando sua participação em termos de produção, comercialização e consumo. A expressiva e rápida elevação da demanda interna, impulsionada pelo crescente número de consumidores que têm procurado alimentos mais saudáveis, de melhor sabor e que preservem o meio ambiente, sinalizam para o aumento do consumo interno e da produção nacional (NASCIMENTO et al., 2012). Considerada como uma alternativa ao desenvolvimento sustentável, a agricultura orgânica vem apresentando um grande desenvolvimento nas últimas décadas, em vários países do mundo, principalmente, no Brasil, onde essa modalidade de agricultura já contribui com uma significativa parcela para a economia nacional (SANTOS et al., 2012).

Segundo os critérios estabelecidos nessa lei supracitada, os produtos orgânicos para serem comercializados deverão ser certificados por organismos reconhecidos oficialmente. Para os agricultores familiares que comercializam seus produtos diretamente com os consumidores, inseridos em processos próprios de organização e controle social, que estejam previamente cadastrados junto ao órgão fiscalizador, a certificação é facultativa, desde que deixem assegurados aos consumidores e ao órgão fiscalizador a rastreabilidade do produto e o livre acesso aos locais de produção ou processamento (BARBOSA e SOUSA, 2012).

A crescente demanda por produtos oriundos da agricultura ecológica, agroecológica orgânica ou de outras correntes do que um dia já foi chamado de agricultura alternativa, nas duas últimas décadas veio acompanhado por lutas em torno da regulação dos produtos e processos. A regulação se concretizou em processos de certificação, dentre os quais, a certificação participativa é assumida pelos movimentos de agroecologia como capaz de expressar seus princípios e a certificação por terceira parte, é vista pelos mesmos como representando os interesses do mercado. No primeiro caso, são os próprios agricultores quem estabelecem os parâmetros de fiscalização (em alguns casos participam também consumidores) e no segundo caso uma entidade cadastrada pelo Ministério da Agricultura é habilitada para conduzir o processo, com base na legislação de agricultura orgânica (COMUNELLO, 2013).

Levantamento da Federação Internacional de Agricultura Orgânica, relata que na América Latina, um pouco mais de 300.000 produtores conseguiram 6,8 milhões de hectares de terras agrícolas organicamente em 2012. Trata-se de 18 por cento do mundo orgânico terra e 1,1 por cento das terras agrícolas da região. Os países líderes são Argentina (3,6 milhões de hectares), Uruguai (0,9 milhões de hectares, 2006) e Brasil (0,7 milhões de

hectares), com esse contingente, o Brasil é o décimo primeiro país em extensão de terra produzida no sistema orgânico (WILLER e LERNOUD, 2014).

De acordo com o Ministério da Agricultura o Brasil fechou 2013 com saldo positivo para a agricultura orgânica, segundo dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. O número de organismos avaliadores de conformidade do setor mais que dobrou e o montante de produtores e unidades produtivas teve um aumento de 22%, comparado a 2012. Esse quadro positivo é consequência do modelo diversificado dos mecanismos de controle para garantia da qualidade orgânica. A região Nordeste é quem apresenta o maior número de unidades de produção orgânica UPO apresentando 3.198 unidades e 2.796 produtores P, seguido da região Sul (3.165 UPO) e (1.896 P), Sudeste (2.409 UPO) e (1.463 P), Norte (1,023 UPO) e (317 P) e Centro-Oeste com (269 UPO) e (247 P). Na região nordeste o estado do Rio Grande do norte está entre os últimos colocados neste ranqueamento com apenas (196 UPO) e (182 P), que tem como estado de maior representação o Piauí com (1.048 UPO) e (978 P) (BRASIL, 2014).

Com a agricultura orgânica é possível produzir alimentos de boa qualidade e também contribuir para a preservação do meio ambiente, respeitando a biodiversidade e as atividades biológicas do solo. Definida como sendo um conjunto de práticas de manejo que pode contribuir para a fixação do homem no campo, bem como para a redução do uso de agrotóxicos, a agricultura orgânica também é vista como uma atividade de produção ecologicamente sustentável e economicamente viável em todas as escalas da produção (SANTOS et al., 2012). Principalmente no cenário nordestino, onde a exploração da pequena propriedade familiar em base orgânica de produção apresenta-se hoje como uma opção de

sustentabilidade agrícola da pequena produção. Tal modelo se baseia na visão da propriedade como um organismo, em que as relações biológicas e ecológicas são intensificadas através de práticas de manejo biológico e cultural (ROMANO et al., 2007).

### **1.2.3. Cultura do milho**

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta que pertence à família Poaceae, onde o caráter monóico e a sua morfologia característica resultam da supressão, condensação e multiplicação de várias partes da anatomia básica das gramíneas (MAGALHÃES et al., 2002). O milho é uma das culturas mais importantes no mundo em função de sua produtividade, composição química e valor nutritivo, tornando-se uma alternativa viável, principalmente para pequenos produtores, possibilitando maior retorno de capital por área plantada (GRIGULO et al., 2011), além de ser um dos cereais mais cultivados em todo o mundo, sendo importante na alimentação humana e animal (CATÃO et al., 2013).

Para Magalhães et al. (2002), os aspectos vegetativos e reprodutivos da planta de milho podem ser modificados através da interação com os fatores ambientais. A importância relativa desses fatores e processos não é amplamente conhecida para os diferentes genótipos, sobretudo em condições de manejo distintos daqueles nas quais cada um foi selecionado pelo melhoramento genético (DURÃES et al., 1995).

O milho é uma das mais eficientes plantas armazenadoras de energia existentes na natureza, sendo uma das plantas cultivadas de maior interesse; a pesquisa tem desenvolvido tipos tão diferentes de milho que seu cultivo é possível desde o Equador até o limite das terras temperadas e desde o nível do mar até altitudes superiores a 3.600 m; essa adaptabilidade, representada

por genótipos variados, é paralela à variedade de sua utilização como alimento, forragem ou na indústria (MAGALHÃES et al., 2002).

A posse e o domínio das sementes representaram a mudança do ser humano, nos seus primórdios, de coletor e caçador para agricultor sedentário, neste processo, o ser humano foi dominando técnicas de domesticação de espécies vegetais, selecionando e criando cultivares mais adaptadas ao seu ambiente (BEVILAQUA e ANTUNES, 2008), os autores comentam que o processo de modernização da agricultura causou mudança significativa na prática dos agricultores, de selecionar plantas e conservar sementes.

Ao longo dos anos, as variedades crioulas foram substituídas por híbridos e materiais melhorados geneticamente (CATÃO et al., 2013), com a adoção de pacotes tecnológicos para subsidiar as maiores produtividades então obtidas (CATÃO et al., 2010). No entanto, as empresas produtoras de sementes desenvolvem e indicam cultivares de milho para amplas regiões, não havendo disponibilidade de cultivares desenvolvidos especificamente para as regiões marginais ou de interesse secundário para o agronegócio de sementes, como a agricultura familiar em sistemas produtivos com baixa quantidade de insumos (MIRANDA et al., 2007).

Sabe-se que são muitas discussões a respeito da importância da agricultura tradicional, ou seja, da agricultura que mantém características de manejo e recursos resultantes da coevolução de diferentes etnias e ambientes, mesmo até, quando o assunto é a manutenção da biodiversidade *in situ* - incluindo aqui espécies silvestres e domesticadas, muitas vezes realizada através de bancos de sementes nas propriedades de comunidades de agricultores (DELWING, 2006).

Surge então a busca por alternativas para a agricultura familiar com a valorização de tecnologias populares como o resgate e a conservação de

sementes crioulas, que ao decorrer tornou-se um símbolo dos princípios norteadores pela busca de autonomia no processo agrícola (LIMA, 2009). Câmara (2005) reforça que as sementes crioulas tornaram-se uma opção interessante para a agricultura familiar, quer seja pela sua rusticidade e adaptação, ou ainda devido ao baixo custo.

Verifica-se que praticamente os agricultores familiares e suas entidades representativas são responsáveis pela manutenção e conservação deste patrimônio importantíssimo para a humanidade, e que tal atitude diz respeito não apenas a uma ação local, mas à própria preservação da biodiversidade existente no planeta (BEVILAQUA e ANTUNES, 2008). Delwing et al. (2007) relata que as cultivares tradicionais, as crioulas são cada vez mais motivo de estudos, principalmente por constituírem fonte de alelos em relação à estreita base genética das variedades modernas, tais variedades crioulas podem ser definidas como variedades tradicionais de plantas cultivadas, adaptadas aos locais e culturas onde se desenvolveram.

Desta forma, além do seu valor nutricional e alimentar, com o passar do tempo, as sementes tornaram-se símbolo de prosperidade e fortalecimento de tradições, já que, em sua diversidade, mantêm firmes as relações de proximidade entre os homens (NASCIMENTO, 2011). Tal recuperação deste patrimônio cultural diz respeito aos princípios de coevolução dos sistemas agrícolas (BEVILAQUA e ANTUNES, 2008), entretanto, as sementes também apresentam outros significados intrínsecos para os agricultores, que ultrapassavam a dimensão produtivo-econômica, como a valorização do saber-fazer, o compartilhamento na troca com vizinhos e a resistência ou outra opção ao modelo de agricultura vigente (LIMA, 2009).

Essas variedades produzidas pelos indígenas foram incorporadas pelos agricultores familiares, adaptando-se às diferentes condições ecológicas e



sofrendo seleção em massa, gerando milhares de variedades crioulas hoje existentes e reverenciadas por essas comunidades. Parte significativa dessa diversidade genética ainda é mantida por povos indígenas e comunidades tradicionais (FERMENT et al., 2009).

Para Nascimento (2011), do ponto de vista cultural, a prática da estocagem de sementes fortalece o sentido de “partilha” entre os camponeses, que se unem em períodos festivos ou até mesmo nas conhecidas rodas de conversas, para discutirem e trocarem experiências sobre suas técnicas de produção; esse “compartilhar” tem um sentido tanto material como cultural, no sentido material se exprime através da produção e distribuição de sementes, já no sentido cultural se exprime, entre outros, através da troca de conhecimentos e do misticismo religioso.

Delwing (2006) comenta que os bancos de sementes crioulos dos agricultores constituem dinâmicos depositários de biodiversidade, tanto de plantas silvestres quanto de plantas cultivadas de origem local ou exóticas adaptadas, isto se deve em grande parte as características da agricultura de pequena escala, realizada em ambientes sujeitos a grande variabilidade em função das condições agroecológicas variadas, em decorrência das diferentes pressões de seleção estabelecidas em cada um dos distintos ambientes.

Já para Nascimento (2011), os bancos de sementes crioulos funcionam como estoques-reserva para enfrentar períodos de adversidades climáticas e como espaços de debate e de construção de propostas para a convivência com o semiárido. O autor ressalva que a experiência dos bancos de sementes crioulos não surge do nada, na verdade ela tem origem no conhecimento tradicional do camponês e na sua relação com a natureza, remetendo ao tempo em que o homem aprendeu a dominar as técnicas de plantios e

cultivos agrícolas, ligando-o diretamente a terra, fixando-o em uma determinada fração do espaço.

No entanto, a necessidade de conservar a diversidade das sementes, bem como a variabilidade genética muitas vezes se contrapõe a interesses econômicos, quer seja através do monopólio da produção e comercialização das sementes, quer pela lei de proteção de cultivares, desta forma, caracterizar as sementes crioulas representa importante medida necessária à conservação e o uso da diversidade e da variabilidade genética das sementes (CÂMARA, 2005).

Miranda et al. (2007) respaldam que com o direcionamento de programas de melhoramento para a exigência da agricultura local, será possível a obtenção de cultivares que realmente atendam as necessidades e exigências dos agricultores familiares nos aspectos econômicos, sociais e culturais, para isso, torna-se necessário identificar as exigências dos agricultores e explorar a variabilidade entre cultivares de milho crioulo.

O milho tem uma imensa quantidade de variedades crioulas largamente cultivadas pelos agricultores familiares em todo o território nacional, com predominância em algumas regiões, que poderão ser mapeadas, dada a organização dessas comunidades que têm realizado eventos de troca de sementes e formação de redes de conservação no País (FERMENT et al., 2009).

O reaproveitamento, safra após safra, de sementes colhidas em plantas selecionadas nas condições ambientais e nutricionais impostas pelo nível socioeconômico do agricultor proporciona o desenvolvimento de populações de milho adaptadas a diferentes situações. A variação genética entre as populações origina um conjunto genético adaptado que pode ser utilizado em programa de melhoramento regional para aperfeiçoar a interação de cultivares com o ambiente (MIRANDA et al., 2007).

A avaliação das variedades crioulas utilizadas no Brasil não tem importância apenas para os produtores, mas também para melhoristas, os quais poderão identificar características importantes em variedades crioulas que possam ser utilizadas nos programas de melhoramento de milho (BISOGNIN et al., 1997).

Buscando evidências da existência da diversidade de sementes de diferentes espécies e variedades tradicionais nas propriedades amostradas, Pelwing et al. (2008) verificaram existência de grande diversidade de sementes crioulas mantidas nos bancos de sementes dos agricultores assistidos.

Câmara (2005) avaliando o desempenho das plantas e a composição química das sementes de seis cultivares de milho crioulo e dois híbridos em sistema de cultivo orgânico, verificou que as variedades crioulas apresentaram maiores teores de proteínas e óleos, quando comparado com os híbridos, no entanto, estes últimos apresentaram maiores produtividades.

Nascimento (2011) realizou um estudo de caso através da análise de bancos de sementes crioulos verificou que durante todo o ano foi disponibilizado sementes, com finalidade de plantio, para a alimentação humana e pecuária, onde o acesso aos bancos de sementes crioulos era gratuito. O autor ressalva que antes para a disponibilidade deste serviço eram usadas como barganha pelos patrões e políticos, concluindo que os bancos de sementes crioulos trouxeram para estes camponeses, liberdade e maior autonomia.

Os dados obtidos nos experimentos permitem concluir que algumas variedades crioulas e melhoradas possuem potencial de produtividade similar aos híbridos sob condições de menor nível tecnológico. A facilidade de produzir sementes e o custo reduzido recomenda a utilização das variedades de polinização aberta de milho. Além disso, as variedades

crioulas possuem características altamente desejáveis e merecedoras de atenção em futuros trabalhos de melhoramento (BISOGNIN et al., 1997).

As variedades de milho, principalmente as crioulas, são materiais de base genética ampla, capazes de melhor suportar os estresses abióticos e bióticos (água, nutrientes,  $Al^{3+}$ , temperatura, pragas, doenças e plantas espontâneas), além de permitir que o agricultor produza sua própria semente (ROMANO et al., 2007). Para Catão et al. (2010), essas sementes são consideradas como componentes da agrobiodiversidade, por constituírem inestimável valor para as populações tradicionais.

#### **1.2.4. Cultura do melão**

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma espécie olerícola muito consumida e de grande popularidade no mundo (VARGAS et al., 2008), sendo o Brasil um dos países com grande aumento de áreas plantadas (MADALENA, 2009). A cultura possui grande importância e contribui significativamente para a geração de empregos e para a economia brasileira, principalmente na região Nordeste, uma vez que, esta tem a maior participação na produção e exportação da fruta (DANTAS, 2011).

O melão é uma espécie polimórfica, cujo centro de diversidade genética não está claramente estabelecido, motivando discussões por parte de pesquisadores, alguns estudiosos sugerem, como centros primário e secundário do melão, Índia, África, Arábia e Sul da Ásia, enquanto outros, Irã, Transcaucásia, Ásia Menor e Índia (NEGREIROS, 2005).

Para Aguiar Neto (2013), a cultura do melão se destaca como uma das hortaliças de maior expressão na região Nordeste, considerando área plantada e volume produzido, do ponto de vista social, desempenham papel importante, pois geram empregos, renda e ajudam a manter o homem no

campo, principalmente nos períodos de estiagem, quando as dificuldades nessa região são mais evidentes. O interesse tem sido estimulado pela crescente exportação e condições ótimas de clima para o desenvolvimento dessa cultura: a alta luminosidade, os baixos índices pluviométricos (com exceção do período de janeiro a maio que é a estação chuvosa) e a baixa umidade relativa do ar, além da inexistência da mosca-das-frutas, permitem uma produção durante quase todo o ano (MENEZES et al., 2001), favorecem o crescimento e o desenvolvimento da cultura (VARGAS et al., 2008).

A cultura do melão não é apenas importante do ponto de vista das exportações e do agronegócio, mas, sobretudo, pelo fator socioeconômico que ela gera dentro da região em que se insere, representando, antes de tudo, geração de renda e empregos, aquecendo a economia e melhorando as condições de vida das pessoas (GUIMARÃES, 2013), no entanto, atividade comercial que envolve a produção do melão no Nordeste apresenta diferentes perfis.

Segundo Paiva et al. (2000), de um lado, existem empresas de grande e médio porte que são responsáveis por cerca de 90% da produção e da exportação e que, para atender as exigências do mercado utilizam sementes híbridas, geralmente importadas, e tecnologia de cultivo apropriada para alcançar alta produtividade; de outra parte há um número elevado de pequenos produtores, autônomos ou organizados em associações e cooperativas, muitos dos quais utilizam materiais segregantes por não ter acesso à tecnologia. Em consequência, a produção é baixa e os frutos não têm qualidade comercial. O alto custo da semente híbrida importada é um obstáculo à inserção dos produtores de baixa renda no mercado. Portanto, é necessário aumentar a oferta de semente melhorada de cultivares adaptadas às condições do Nordeste.

Os frutos cultivados apresentam considerável variação de tamanho, forma e peso; a casca pode apresentar-se lisa, enrugada, tipo “rede” ou em forma de gomos. Os frutos imaturos são normalmente verdes e quando maduros mudam para amarelo, dependendo da cultivar (MENEZES et al., 2001).

Dentro das variedades ou grupos botânicos estão os tipos de melão, sendo os tipos mais comercializados no Brasil: Amarelo, Honey Dew, Pele de sapo, Cantaloupe, Gália e Charentais. Os três primeiros tipos de melão pertencem à variedade botânica inodorus e se caracterizam por serem frutos sem aroma, boa resistência ao transporte e elevada vida pós-colheita (GUIMARÃES, 2013; CRISÓSTOMO et al. 2008; ARAGÃO, 2011).

- Melão Amarelo: introduzido da Espanha e por isso também conhecido como Melão Amarelo Espanhol. É inodoro e tem casca amarela e polpa branco-creme.

- Melão Pele de sapo: também são inodoros, de casca e polpa verdes. Os melões Pele de Sapo, como o ‘Meloso’, ‘Doncel’ e ‘Sancho’ têm casca verde-claro com manchas verde-escuro, denominado escriturada. O fruto é de tamanho grande, com polpa verde e consistência firme. Recentemente, foram lançados híbridos com frutos arredondados e de menor peso, cerca de 1 kg.

- Melão Honey dew: apresenta frutos firmes, de tamanho médio a grande com formato esférico, de casca lisa com a cor variando entre o branco e o amarelo, podendo sua polpa ser de cor verde, salmão ou branca.

- Melão Cantaloupe: são melões aromáticos de origem americana, sendo os mais produzidos no mundo. Têm frutos esféricos, polpa salmão e são bastante aromáticos.

- Melão Gália: inclui melões aromáticos, reticulados, de origem israelense. Os frutos caracterizam-se pela forma arredondada, casca verde

no início e amarela quando o fruto está maduro. Têm pouca reticulação e peso médio entre 0,7 e 1,3 kg. A polpa é branco-esverdeada.

- Melão Charentais: são melões aromáticos de origem francesa. São encontrados os tipos de casca lisa, forma arredondada e, às vezes, achatada, com suturas ou costelas e casca verde-claro ou ligeiramente cinza. Existem os tipos de casca verde-escuro e polpa salmão e um terceiro tipo de casca bastante reticulada com costelas verde escura, formato redondo ou semi-ovalado, polpa salmão e muito aromáticos.

De acordo com Dantas (2011) e Vargas et al. (2008), o meloeiro apresenta excelente adaptação às condições edafoclimáticas predominantes na região Nordeste do Brasil, onde as condições de solo e clima garantem o crescimento e desenvolvimento adequado das plantas. A cada ano, novos híbridos são introduzidos na região, tornando-se necessário o conhecimento do crescimento desses melões, visando melhorar as práticas de manejo. Devido ao comportamento diferenciado entre cultivares às condições ambientais e a necessidade de melhorar a produção em quantidade e qualidade (MEDEIROS et al., 2006).

Mas ressalta-se que nos últimos anos, a preocupação do homem com a qualidade e a segurança dos alimentos vem crescendo, por essa razão, na escolha dos alimentos, os consumidores cada vez mais levam em consideração os riscos alimentares que os produtos podem oferecer (ARBOS et al., 2010), uma vez que, as culturas respondem diferentemente à variabilidade existente em um campo de produção, originando um produto cuja qualidade e quantidade variam de forma espacialmente correlacionada com os fatores envolvidos, que influem principalmente sobre os sistemas de produção empregados.

Surge assim, o sistema de produção de base ecológica. E considerando que a produção de melão orgânico no Estado do Rio grande do Norte é

pequena e que o mercado consumidor se apresenta extremamente promissor, faz-se necessário um estudo, visando obter informações de cultivares que combinem as características de produção e qualidade com os sistemas de produção propostos.



### 1.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR NETO, P. **Crescimento e acúmulo de nutrientes em cebola, melão e melancia nos estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco.** 2013. 205p. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN, 2013.

ALMEIDA, K. **Comportamento de cultivares de couve-flor sob sistema de plantio direto e convencional em fase de conversão ao sistema orgânico.** 2004. 58p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

ALTIERI, M.A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável.** 5.ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. 120p.

ARAGÃO, F.A.S. **Divergência genética de acessos e interação genótipo x ambiente de famílias de meloeiro.** Mossoró, 2011. 137f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

ARBOS, K.A.; FREITAS, R.J.S.; STERTZ, S.C.; CARVALHO, L.A. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.1, p.215-220, 2010.

AZEVEDO, E.; PELICIONI, M.C.F. Agroecologia e promoção da saúde no Brasil. **Revista Sulamericana de Saúde Pública**, Washington, v.31, n.4, p.290-295, 2012.

BARBOSA, W.F.; SOUSA, E.P. Agricultura orgânica no Brasil: características e desafios. **Revista Economia & Tecnologia**, Curitiba, v.8, n.4, p.67-74, 2012.

BEVILAQUA, G.A.P.; ANTUNES, I.F. **Agricultores guardiões de sementes e o desenvolvimento in situ de cultivares crioulas.** Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica. Campina Grande: EMBRAPA Clima Temperado. 2008. 4p.

BISOGNIN, D.A.; CIPRANDI, O.; COIMBRA, J.L.M. GUIDOLIN, A.F. Potencial de variedades de polinização aberta de milho em diferentes condições adversas de ambiente. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, n.3, p.29-34, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Legislação para sistemas orgânicos de produção animal e vegetal**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 195p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Aumenta número de produtores de orgânicos no Brasil**. 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>, acesso em: 22/02/2015.

CÂMARA, M.J.T.; NEGREIROS, M.Z.; MEDEIROS, J.F.; BEZERRA NETO, F.; BARROS JÚNIOR, A.P. Produção e qualidade de melão amarelo influenciado por coberturas do solo e lâminas de irrigação no período chuvoso. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.1, p.58-63, 2007.

CÂMARA, R.J. **Cultivares crioulas de milho (*Zea mays* L.) em sistema de produção orgânico – desempenho agrônomo das plantas e composição química das sementes**. 2005. 78f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UEOP, Marechal Cândido Rondon, 2005.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P.J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.18, n.3, p.69-101, 2001.

CAPORAL, F.R.; AZEVEDO, E.O. **Princípios e perspectivas da agroecologia**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná. Editora IFPR. 2011. 192p.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A.; PAULUS, G. **Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade**. Brasília: MDS/Embrapa, 2009. 110p.

CATÃO, H.C.R.M.; COSTA, F.M.; VALADARES, S.V.; DOURADO, E.R.; BRANDÃO JUNIOR, D.S.; SALES, N.L.P. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.10, p.2060-2066, 2010.

CATÃO, H.C.R.M.; MAGALHÃES, H.M.; SALES, N.L.P.; BRANDÃO JUNIOR, D.S.; ROCHA, F.S. Incidência e viabilidade de sementes crioulas de milho naturalmente infestadas com fungos em pré e pós-armazenamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.5, p.764-770, 2013.

COMUNELLO, F.J. Produto orgânico de produção agroecológica: a sensibilidade jurídica dos produtores agroecológicos. **Revista Extensão Rural**, Santa Maria, v.20 n.1, p.69-80, 2013.

CRISÓSTOMO, J.R.; MIRANDA, F.R.; MEDEIROS, J.F.FREITAS, J.G.A cadeia produtiva do melão no Brasil. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, A.G. **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v.1, p. 579-591.

CUNHA, E.Q.; STONE, L.F.; FERREIRA, E.P.B.; DIDONET, A.D.; MOREIRA, J.A.A.; LEANDRO, W.M. Sistemas de preparo do solo e culturas de cobertura na produção orgânica de feijão e milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, n.1, v.35, p.603-611, 2011.

DANTAS, A.C.A **Caracterização morfológica e molecular de acessos de melão coletados no Nordeste brasileiro**. 2011. 64p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2011.

DELWING, A..B.; FRANKE, L.B.; BARROS, I.B.I. Qualidade de sementes de acessos de melão crioulo (*Cucumis melo* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.29, n.2, p.187-194, 2007.

DELWING, A.B. **O estado da arte das sementes crioulas no rio grande do sul com ênfase em sementes crioulas de melão (*Cucumis melo* L.)**. 2006. 138f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, 2006.

DURÃES, F.O.M.; MAGALHÃES, R.C.; COSTA, J.D.; FANCELLI, A.L. Fatores ecofisiológicos que afetam o comportamento do milho em semeadura tardia (safrinha) no Brasil central. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.52, n.3, p.491-501, 1995.

FAO - Food Agriculture Organization. 2008. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org>>. Acesso em: 18/02/2015.

FERMENT, G.; ZANONI, M.; BRACK, P.; KAGEYAMA, P.; NODARI, R.O. **Coexistência: o caso do milho**. Brasília: MDA, 2009. 56p.

FERNANDES, L.B.; AMARO FILHO, J.; MOURA FILHO, E.R.; OLIVEIRA, A.M. Impacto ambiental do tempo de cultivo na fertilidade química de um argissolo em Mossoró-RN cultivado com melão. **Revista Verde**, Mossoró, v.1, n.1, p.40-46, 2006.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, p. 319, 2008.

GRIGULO, A.S.M.; AZEVEDO, V.H.; KRAUSE, W.; AZEVEDO, P.H. Avaliação do desempenho de genótipos de milho para consumo in natura em Tangará da Serra, MT, Brasil. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.27, n.4, p.603-608, 2011.

GUIMARÃES, I.P. **Seleção de linhagens de melão amarelo quanto a aspectos produtivos e qualitativos do fruto e resistentes a *Myrothecium roridum* e *Podosphaera xanthii***. 2013. 74p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, 2013.

HANISCH, A.L.; FONSECA, J.A.; VOGT, G.A. Adubação do milho em um sistema de produção de base agroecológica: desempenho da cultura e fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.7, n.1, p.176-186, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de recuperação Automática (SIDRA). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 19/02/2015.

KÜSTER, A. **Agroecologia cuidando do solo: agricultura familiar, agroecologia e mercado**. Fundação Konrad Adenauer. Fortaleza, n.4, 2009. 28p.

LIMA, K.K.P.S.; CAMPOS, K.C. Viabilidade financeira do tomate convencional e orgânico na região da serra da Ibiapaba, Ceará. **Sociais e Humanas**, Santa Maria, v.27, n.2, p.26-39, 2014.

LIMA, S.A.K. **Agricultura familiar, sustentabilidade e desenvolvimento: um estudo sobre os avanços, dilemas e perspectivas da UNAIC – União das Associações Comunitárias do Interior de Canguçu (RS)**. 2009. 140f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, 2009.

MADALENA, J.A.S. **Caracterização morfo-agronômica, sensorial e pós-colheita em famílias de meios-irmãos de melão**. 2009. 89f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2009.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; CARNEIRO, N.P.; EDILSON PAIVA, E. **Fisiologia do Milho**. EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 2002. 22p. (Circular Técnica, 22).

MATOS, F.A.C.; SILVA, D.B.; SILVA, L.; BARRETO, L.U.T.; DIAS, R.L. **Cheiro-verde**: saiba como cultivar hortaliças para semear bons negócios. SEBRAE. Série Agricultura Familiar - Coleção Passo a Passo. Brasília. 2011. 32p.

MEDEIROS, J.F.; SILVA, M.C.C.; CÂMARA NETO, F.G.; ALMEIDA, A.H.B.; SOUZA, J.O.; NEGREIROS, M.Z.; SOARES, S.P.F. Crescimento e produção do melão cultivado sob cobertura de solo e diferentes frequências de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n.4, p.792-797, 2006.

MENEZES, J.B.; GOMES JUNIOR, J.; ARAÚJO NETO, S.E.; SIMÕES, A.N. Armazenamento de dois genótipos de melão amarelo sob condições ambiente. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.1 p.42-49, 2001.

MIRANDA, G.V.; SOUZA, L.V.; SANTOS, I.C.; MENDES, F.F. Resgate de variedades crioulas de milho na região de Viçosa-MG. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v.2, n.1, p.1145-1148, 2007.

NASCIMENTO, J.M. **Os bancos de sementes comunitários na construção dos territórios de Esperança: o caso do assentamento Três Irmãos/PB**. 2011. 179f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal da Paraíba, UFPB, João Pessoa, 2011.

NASCIMENTO, K.O.; MARQUES, E.C.; COSTA, S.R.R.; TAKEITI, C.Y.; BARBOSA, M.I.M.J. A importância do estímulo à certificação de produtos orgânicos. **Acta Tecnológica**, São Luís, v.7, n.2, p.55-64, 2012.

NEGREIROS, M.Z. **Produção de melão no Nordeste Brasileiro**. Instituto Frutal. Fortaleza. 2005. 110p.

ORMOND, J.G.P.; PAULA, S.R.L.; FAVERET FILHO, P.S.C.; ROCHA, L.T.M. **Agricultura orgânica**: quando o passado é futuro. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.15, p.3-34, 2002.

PAIVA, W.O.; SABRY NETO, H.; LOPES, A.G.S. Avaliação de linhagens de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18 n.2, p.109-113, 2000.

PAULUS, G.; MULLER, A.M.; BARCELLOS, L.A.R. **Agroecologia aplicada**: praticas e métodos para uma agricultura de base ecológica. Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. p.86.

PEIXOTO, R.T.G. Compostagem: princípios, práticas e perspectivas em sistemas orgânicos de produção. In: AQUINO, A.M; ASSIS, R.L (Ed.).

**Agroecologia:** princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília: EMBRAPA, 2005. p.387-442.

PELWING, A.B.; FRANK, L.B.; BARROS, I.I.B. Sementes crioulas: o estado da arte no Rio Grande do Sul. **RER**, Piracicaba, v.46, n.2, p.391-420, 2008.

PRIMAVESI, A. **O manejo ecológico do solo**. 5.ed. São Paulo: Nobel, 2002. 549p.

PRIMAVESI, A.M. Agroecologia e manejo do solo. **Agriculturas**, Rio de Janeiro, v.5, n.3, p.1-4, 2008.

RODRIGUES, T.R.D.; BROETTO, L.; OLIVEIRA, P.S.R.; RUBIO, F. Desenvolvimento da cultura do milho submetida a fertilizantes orgânicos e minerais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.28, n.4, p.509-514, 2012.

ROMANO, M.R.; VERBURG, N.; ANDRADE, J.M.; ROCHA, C.H. Desempenho de cinco variedades de milho crioulo em diferentes sistemas de produção. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v.2, n.2, p. 808-811, 2007.

SANTOS, J.O.; SANTOS, R.M.S.; BORGES, M.G.B.; FERREIRA, R.T.F.V.; SALGADO, A.B.; SANTOS SEGUNDO, O.A. A evolução da agricultura orgânica. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal, v.6, n.1, p.35-41, 2012.

TRANI, P.E.; TERRA, M.M.; TECCHIO, M.A.; TEIXEIRA, L.A.J.; HANASIRO, J. **Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas**. Instituto Agrônomo de Campinas, IAC. 2013. 16p.

VARGAS, P.F.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H.C.O.; BRAZ, L.T. Desempenho de cultivares de melão rendilhado em função do sistema de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.197-201, 2008.

WILLER, H.; LERNOUD, J. **The World of Organic Agriculture**. Statistics and Emerging Trends 2014. FiBL-IFOAM Report. 308p. 2014.

**CAPÍTULO 2 – PRODUÇÃO E QUALIDADE DE CULTIVARES DE  
MILHO CRIOLA EM SISTEMA ORGÂNICO IRRIGADO NO  
SEMIÁRIDO**

## RESUMO

A cultura do milho é considerada uma das principais espécies comerciais utilizadas no mundo, se destacando pela sua aptidão de uso como silagem, consumo humano, produção de óleos e combustíveis, ração animal e pela sua importância econômica aos produtores. É a espécie vegetal geneticamente mais estudada e, conseqüentemente, a herança de inúmeros caracteres e o seu genoma são bem conhecidos. Neste contexto, o resgate das variedades crioulas e sua conservação são de fundamental importância para a manutenção da variabilidade da espécie. Objetivou-se com este capítulo avaliar a produção e qualidade de cultivares de milho crioula em sistema orgânico irrigado no semiárido. O trabalho foi desenvolvido entre os meses de dezembro de 2012 a maio de 2013, na propriedade rural Hortvida. Os tratamentos foram descritos de acordo com a denominação das cultivares: Ligeiro, Branco, Zé Moreno, Angola e Vida Longa. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Durante o ciclo das plantas, foram efetuadas avaliações de características morfo-fisiológicas e os componentes de rendimento. Os resultados das características agronômicas avaliadas foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Produtivamente recomenda-se o cultivo de todas as cultivares crioulas, seja ela, Angola, Zé Moreno, Ligeiro, Branco ou mesmo, Vida Longa, porém, qualitativamente os dois primeiros apresentam restrições por apresentar menor teor de potássio em seus grãos.

Palavras-chave: *Zea Mays* L., Landrace, sementes da terra, sementes da paixão.



## ABSTRACT

The corn is considered one of the main commercial species used in the world, especially for its suitability as silage, human consumption, production of oil and fuel, animal feed and its economic importance to producers. It is the most plant species studied genetically and hence the inheritance of many characters, and their genome are well known. In this context, the redemption of landraces and conservation are of fundamental importance for the maintenance of variability of the species. The objective of this chapter to evaluate the production and quality of creole maize varieties in irrigated organic system in the semiarid region. The study was conducted between the months of December 2012 to May 2013, on the farm Hortvida. Treatments were described according to the denomination of varieties: Light, White, Joe Moreno, Angola and Long Life. The statistical design was randomized blocks with five treatments and four replications. During the cycle of the plants were carried out reviews of morphological and physiological characteristics and yield components. The results of the agronomic characteristics evaluated were submitted to analysis of variance and the averages of the treatments were compared by Tukey test at 5% probability. Productively recommended the cultivation of all the land varieties, either, Angola, Joe Moreno, Light, White or even, Long Life, however, qualitatively first two have restrictions for presenting lower potassium content in their grain.

Keywords: *Zea Mays* L., Landrace, land seeds, seeds of passion.

## 2.1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a agroecologia está virando moda, ao ser utilizado como mera técnica ou instrumento metodológico para compreender melhor o funcionamento e a dinâmica dos sistemas agrários e resolver a grande quantidade de problemas técnico-agronômicos que as ciências agrárias convencionais não conseguem esclarecer. Contudo, essa dimensão restrita – que está conseguindo bastante espaço no mundo da pesquisa e do ensino como um saber essencialmente acadêmico – carece totalmente de compromissos socioambientais. Nessa maneira de entender a agroecologia, as variáveis sociais funcionam para compreender a dimensão entrópica da deterioração dos recursos naturais nos sistemas agrários (GUZMÁN, 2005).

Entender como as plantas crescem se desenvolve e, finalmente se tornam material de origem vegetal que consumimos ou com o qual alimentamos nossos animais é um dos fundamentos básicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis (GLIESSMAN, 2005).

Dentre os diversos meios de produção de alimento e tipos de agricultura existente no contexto nordestino, a agricultura familiar desponta como uma das mais importantes, tanto pelo fator histórico, como social e econômico. Segundo Carpentieri-Pípulo et al. (2010), esses agricultores se localizam em regiões onde é empregado um baixo nível tecnológico e áreas de plantio com problemas que dificultam adequado manejo fitotécnico das culturas trabalhadas, no entanto, estes são os maiores responsáveis pela produção de grande parte dos alimentos que abastecem a mesa dos brasileiros.

O milho é um dos três cereais mais cultivados no mundo e contribui, em muitos países da África, América Latina e Ásia, com, aproximadamente, 20% da energia e 15% da proteína e, em alguns casos, o cereal constitui a

única fonte diária de proteína da dieta destas populações. Além de sua importância na alimentação humana, ocupa posição relevante na economia global (CASTRO et al., 2009).

A cultura do milho é considerada uma das principais espécies comerciais utilizadas no mundo, se destacando pela sua aptidão de uso como silagem, consumo humano, produção de óleos e combustíveis, ração animal e pela sua importância econômica aos produtores. Comparando-se com outras espécies agrícolas é uma das culturas que mais se destaca em avanços científicos em diversas áreas de conhecimento agrônomo, principalmente com o objetivo de aumentar os rendimentos produtivos levando-se em consideração os custos de produção envolvidos e, conseqüentemente, gerar maior renda aos produtores e à economia nacional (FERREIRA, 2009).

Além disso, o milho é a espécie vegetal geneticamente mais estudada e, conseqüentemente, a herança de inúmeros caracteres e o seu genoma são bem conhecidos (ARAÚJO e NASS, 2002). Os autores relatam que a escolha do material genético é parte fundamental e decisiva para qualquer programa de melhoramento de plantas, quer seja para o desenvolvimento de variedades, para utilização em híbridos ou para estudos básicos, podendo inclusive influir significativamente no sucesso ou no fracasso da seleção.

Em condições que se empregam baixas tecnologias de cultivo, as variedades comerciais podem apresentar desempenho próximo ou mesmo inferior às variedades crioulas. Ademais, o uso de variedades locais possui diversas outras vantagens ligadas à sustentabilidade da produção como resistência a doenças, pragas e desequilíbrios climáticos, e podem ter as sementes armazenadas para as safras seguintes, o que diminui o custo de produção (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2010). A diversidade genética existente no milho permite o seu cultivo nos mais diversos ambientes

(ARAÚJO e NASS, 2002). O cultivo do milho tem se destacado entre as atividades de pequenos produtores, uma vez que o grão é utilizado na alimentação animal, que representa a maior parte do consumo desse cereal no Brasil e no mundo (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2010).

O resgate das variedades crioulas e sua conservação são de fundamental importância para a manutenção da variabilidade da espécie e para conservar esses genótipos em local protegido contra a possibilidade de cruzamento com cultivares comerciais tradicionais ou transgênicos, o que ocorre com frequência nas pequenas propriedades ou comunidades indígenas, devido à introdução de genótipos melhorados com maior potencial produtivo (COIMBRA et al., 2010).

Além do que, o melhoramento destas variedades pode ser feito nas propriedades pelos próprios agricultores que detém alto conhecimento destes materiais crioulos (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2010). Muitas variedades de milho são cultivadas por comunidades indígenas e pequenos agricultores há décadas, sendo denominadas de milho crioulo ou landraces (COIMBRA et al., 2010).

Os dados obtidos em experimentos permitem concluir que algumas variedades crioulas e melhoradas possuem potencial de produtividade similar aos híbridos sob condições de menor nível tecnológico (BISOGNIN et al., 1997). De maneira geral, as populações crioulas são menos produtivas que os cultivares comerciais. Entretanto, essas populações são importantes por constituírem fonte de variabilidade genética que podem ser exploradas na busca por genes tolerantes e/ou resistentes aos fatores bióticos e abióticos (ARAÚJO e NASS, 2002). Objetivou-se com este capítulo avaliar a produção e qualidade das cultivares de milho crioula em sistema orgânico no semiárido.

## 2.2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.2.1. Localização e característica da área experimental

O trabalho foi desenvolvido no período de novembro de 2012 a fevereiro de 2013, na propriedade rural Hortvida, a qual possui o selo de certificação pelo Organismo Internacional Agropecuária – OIA, localizada no município de Governador Dix-Sept Rosado – RN, na comunidade de Lagoa de Pau, (5°18'48''S 37°26'32''O) a 20 m de altitude, ficando esta as margens do Rio Mossoró, fonte de abastecimento de água da referida propriedade. Durante o desenvolvimento do trabalho foi realizado o levantamento das condições climáticas (Tabela 1).

Tabela 1. Médias da temperatura – T (°C), velocidade do vento – V (km h<sup>-1</sup>), umidade relativa do ar – UR (%), insolação – n (h), fotoperíodo – N (h) e pluviosidade – P (mm) e no município de Governador Dix-sept Rosado – RN, entre os meses de novembro de 2012 a fevereiro de 2013

Mês	T (C°)	V (km h <sup>-1</sup> )	UR (%)	n (h)	N (mm)	P
Novembro	27,56	12,89	46,47	9,52	12,24	7
Dezembro	27,79	11,92	47,73	9,83	12,29	12
Janeiro	28,03	11,59	46,93	9,35	12,26	11
Fevereiro	27,91	10,51	48,17	7,84	12,17	56

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo na camada de 0-20 cm, a qual foi analisada sua fertilidade (Tabela 2). A água foi coletada em pontos distintos na rede hidráulica do experimento (Tabela 3). Em seguida, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Química e Fertilidade da Universidade Federal Rural do

Semiárido - UFERSA, para realização das análises de atributos químicos, segundo metodologia da EMBRAPA (2009).

Tabela 2. Atributos químicos do solo na profundidade de 0-20 cm. Hortvida. Governador Dix-Sept Rosado – RN, UFERSA 2014

pH	M.O	P	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup> Al <sup>3+</sup>
H <sub>2</sub> O	g kg <sup>-1</sup>	-----mg dm <sup>-3</sup> -----	-----		-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----		-----
6,35	14,10	7,15	147,32	13,73	17,33	9,95	0,00

pH H<sub>2</sub>O: potencial de Hidrogênio; MO: Matéria Orgânica; P: Fósforo; K<sup>+</sup>: Potássio; Na<sup>+</sup>: Sódio; Ca<sup>2+</sup>: Cálcio; Mg<sup>2+</sup>: Magnésio e H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup>: Hidrogênio + Alumínio.

Tabela 3. Determinação dos atributos químicos da água utilizada na irrigação. Hortvida. Governador Dix-Sept Rosado – RN, UFERSA 2014

pH	CE	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	RAS	Dureza	Cátions	Ânions
H <sub>2</sub> O		-----mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> -----								mg L <sup>-1</sup>	--mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> --	
8,24	0,55	0,12	2,20	1,80	1,80	3,00	1,20	2,30	1,40	267,50	5,91	6,50

pH H<sub>2</sub>O: potencial de Hidrogênio; CE: Condutividade Elétrica; K<sup>+</sup>: Potássio; Na<sup>+</sup>: Sódio; Ca<sup>2+</sup>: Cálcio; Mg<sup>2+</sup>: Magnésio CL<sup>-</sup>: Cloro; CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>: Carbonato; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: Bicarbonato; RAS: Reação de Adsorção de Sódio.

As sementes das cultivares de milho foram coletadas no Projeto de Assentamento Tabuleiro Grande, localizado no município de Apodi e distânciado a 36 km da sede deste. De acordo com o produtor que consedeu as sementes para este ensaio (Sr. Golinha), o mesmo relata que esse material genético é centenário na comunidade, passando assim, de geração à geração. As sementes utilizadas no trabalho são provenientes do ano agrícola de 2012. As sementes apresentaram IVE de 5,57 e nível de infestação de 4,4%

### **2.2.2. Delineamento experimental e tratamentos**

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos genótipos de milho crioula (Milho Ligeiro, Milho Branco, Milho Zé Moreno, Milho Angola e Milho Vida Longa). Cada parcela constou de quatro fileiras de plantas de 4,5 m de comprimento espaçadas de 0,90 m e entre plantas de 0,30 m. Como área útil foram consideradas as fileiras de cada parcela.

Cada parcela constou de uma área de 16,20 m<sup>2</sup> (4,5m x 3,60 m), com quatro linhas de 4,50 m de comprimento espaçadas em 0,90 m e com 0,30 m de espaçamento entre as plantas de milho. Para avaliação do experimento, foram utilizadas as duas linhas centrais de 3,90 m de comprimento, formando uma área útil de 7,02 m<sup>2</sup>.

### **2.2.3. Instalação e condução do experimento**

O preparo do solo foi realizado com duas gradagens cruzadas e sem adubação complementar. Ressalta-se que o solo apresenta um histórico de cultivo orgânico de aproximadamente cinco anos. Durante este período a área estava sendo cultivada com hortaliças folhosas, sendo fertilizada por esterco bovino, caprino e ovino, provenientes dos rebanhos circunvizinho.

A semeadura foi realizada manualmente colocando em cada cova quatro sementes. O desbaste foi realizado quinze dias após o semeio deixando 2 plantas cova<sup>-1</sup>, no momento em que as plantas apresentavam três a quatro folhas totalmente expandidas, deixando-se a densidade de 74.074 plantas ha<sup>-1</sup>.

O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento, com fita flexível de 16 mm e gotejadores com vazão de  $1,5 \text{ L h}^{-1}$ , para uma pressão de serviço de 100 kPa e emissores espaçados de 0,30 m, onde a disponibilidade de água foi realizada em 3 horas  $\text{dia}^{-1}$ , sendo 1,5 h pela manhã e 1,5 h a tarde. A intensidade de aplicação foi de 2,94 mm/h e lâmina de aplicação diária de 8,82 mm.

O controle dos insetos *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea* foram realizados com aplicação de inseticida biológico Dipel<sup>®</sup>. As capinas foram feitas manualmente, eliminando a competição das plantas indesejadas com a cultura.

A colheita foi realizada manualmente aos 91 dias após o semeio, quando os grãos apresentaram o endosperma amarelado e leitoso, com espigas empalhadas. Após a colheita as variáveis foram análises no Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita da UFERSA. Como amostragem foram tomadas dez plantas aleatórias da área útil por repetição.

#### **2.2.4. Variáveis agronômicas avaliadas**

##### **2.2.4.1. Altura de planta**

Foi determinada com a utilização de bastão milimetrado, sendo a distância do primeiro nó até a última folha em centímetro – cm (RODRIGUES et al., 2012).

##### **2.2.4.2. Diâmetro do caule**

Foi realizado o diâmetro do caule com auxílio de paquímetro, tomando o primeiro internódio da planta em milímetro – mm (RODRIGUES et al., 2012).



#### **2.2.4.3. Altura da primeira espiga**

Foi tomado com bastão milimetrado, sendo a distância do primeiro nó até a espiga em centímetro – cm (ARAÚJO e NASS, 2002).

#### **2.2.4.4. Número de folhas por planta**

Foram contabilizadas apenas as folhas que se apresentarem limbos totalmente expandidos em unidade – unid (DURÃES et al., 1995).

#### **2.2.4.5. Área foliar**

A área foliar foi estimada a partir das medidas de comprimento (C) e maior largura (L) efetuadas nas folhas, sendo a área de cada folha estimada pela equação  $0,75 \times C \times L$ . Multiplicando a área de uma folha pelo total de folhas foi obtida a área foliar por planta em centímetro quadrado –  $\text{cm}^2$  (PEREIRA, 1987).

#### **2.2.4.6. Matéria fresca total da planta e por órgão**

A planta foi tomada e dividida em suas respectivas partes (colmo + bainha, limbo foliar, pendão, espiga = brácteas + sabugo + grãos) com o auxílio de material cortante e em seguida contabilizado seus respectivos pesos em balança eletrônica com duas casas decimais, dado em grama – g (DURÃES et al., 1995).

#### **2.2.4.7. Matéria seca total da planta e por órgão**

Após procedimento da MFT da (colmo + bainha, limbo foliar, pendão, espiga = brácteas + sabugo + grãos), estes foram separados e levados à estufa, a  $65^\circ\text{C}$ , até atingir peso constante, dado em grama – g (DURÃES et al., 1995).

#### **2.2.4.8. Comprimento da espiga**

O comprimento da espiga na presença e ausência das brácteas foi realizado com régua graduada, os dados em centímetro – cm (DURÃES et al., 1995).

#### **2.2.4.9. Diâmetro da espiga**

Com o auxílio de paquímetro digital foi tomado o diâmetro da espiga na presença e ausência das brácteas, os dados em milímetro – mm (DURÃES et al., 1995).

#### **2.2.4.10. Número de fileiras por espiga**

Após contagem na região central da espiga foi determinado o número de fileiras por espiga em unidade – unid (RODRIGUES et al., 2012).

#### **2.2.4.11. Rendimento de grãos**

Foi determinada pela colheita das espigas da área útil às quais foram trilhadas realizando-se a limpeza com o auxílio de peneiras, retirando-se as impurezas provenientes da colheita e deixando assim os grãos limpos para posteriores pesagens e determinação da massa de grãos, onde os dados foram corrigidos para 13% de umidade e extrapolados em tonelada por hectare –  $t\ ha^{-1}$  (HANISCH et al., 2012).

#### **2.2.4.12. Quantidade total de grãos por espiga**

A quantidade de grãos por espiga foi obtido após contagem de todos os grãos e dividido pelo total de espigas avaliadas em unidade – unid (RODRIGUES et al., 2012).

#### **2.2.4.13. Quantidade de grãos por fileira**

Para se obter a quantidade de grãos por fileira foi contabilizado todos os grãos da espiga e dividido pelo número de fileiras desta em unidade – unid (DURÃES et al., 1995).

#### **2.2.4.14. Peso médio de 100 grãos**

Foi avaliada a massa de 100 grãos e por fim foi medida a umidade, a qual foi padronizada em 13% e com o auxílio de balança digital com duas unidades de aproximação os dados foram expressos em gramas – g (RODRIGUES et al., 2012). Foi realizado em oito repetições de 100 sementes e, a partir dos resultados obtidos, foi calculado o peso seco de 100 sementes (BRASIL, 2009).

#### **2.2.4.15. Acidez titulável**

A acidez titulável foi determinada em amostra com 1 gramas da semene triturada, à qual se acrescentou 50 mL de água destilada, que após agitação, foi titulada com solução padronizada de NaOH a 0,1 M, tendo-se como indicador a fenolftaleína a 1% e os resultados expressos em gramas de ácido cítrico por 100g de polpa (IAL, 1985). Os dados foram expressos em porcentagem – %.

#### **2.2.4.16. pH**

O pH da semene foi determinado nas amostras das polpas homogeneizadas utilizando-se um potenciômetro digital marca DM 20 da Digimed., calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0.

#### **2.2.4.17. Proteína**

A proteína do grão foi determinado em base úmida, segundo os métodos descritos pela AOAC (2012). Neste cálculo foi utilizado o fator de conversão de 6,25.

#### **2.2.4.18. Sólidos solúveis**

Para a determinação do teor de sólidos solúveis (SS), o grão foi triturada em processador doméstico e prensada em gaze para extração do suco, com posterior quantificação em refratômetro digital Atago PR-101 Palette e os resultados expressos em °Brix (AOAC, 2012).

#### **2.2.4.19. Nitrogênio, fósforo e potássio**

Os teores dos elementos nitrogênio, fósforo e potássio no grão foram determinados nas amostras, de acordo com EMBRAPA (2009), dados em grama por quilograma –  $\text{g kg}^{-1}$ .

#### **2.2.5. Análise estatística**

Os resultados das características agronômicas avaliadas foram submetidos à análise de variância e as medias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

### 2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey, entre as características de altura de planta (H), diâmetro de caule (DC), altura da primeira espiga (APE), número de folha planta<sup>-1</sup> (NFP), largura da folha (LAR\_F), área foliar da folha (ARE\_F) e área foliar da planta (ARE\_F), porém, no comprimento da folha (COM\_F), foi diagnosticado diferença (Tabela 4). A análise de variância pelo teste F indicou diferenças entre as cultivares de milho apenas para a característica de comprimento da folha (COM\_F) com significância em nível de (P<0,05) (Tabela 4).

As cultivares de milho não diferiram quanto à altura das plantas, apresentando porte de 1,87 m (Tabela 4). Plantas de portes mais elevados de milho crioula foram averiguadas por Araújo e Nass, (2002), Coimbra et al. (2010), Bisognin et al. (1997) e Ferreira (2009), com médias de 2,60 m, 2,90 m, 2,69 m e 2,70 m, respectivamente. O fato de todos os milhos crioulos estarem entre os mais altos, se justifica pelo fato destes não terem sido submetidos à seleção para porte baixo, como é o caso dos híbridos, e porque na região do Nordeste brasileiro é comum a utilização da palhada para alimentação dos animais de criação.

Altura da primeira espiga (APE) neste trabalho foi de 1,02 m (Tabela 4). Altura bem abaixo da encontrada por Araújo e Nass, (2002), que ao trabalhar com amostras de 25 populações de milho crioula verificaram que a APE variou de 1,55 a 1,67 m. Porte mais elevado também foi reportado por Ferreira (2009), ao avaliar duas variedades regionais de milho crioula, na qual, observou que a altura de inserção da primeira espiga variou de 1,62 m a 1,76 m.

Os resultados de H e APE obtidos neste trabalho discordam dos padrões atuais requeridos para as cultivares utilizadas nos sistemas

convencionais, pois de acordo com informações de Ferreira (2009), os processos de seleção genética buscam reduzir os gastos energéticos em produção de massa, ampliando o aproveitamento dos nutrientes e melhor conversão para os grãos. Além do mais, plantas de porte muito elevado pode tornar a colheita manual um pouco mais onerosa.

O potencial produtivo do milho é decorrência do incremento da intensidade fotossintética que está associada com a superfície total dos órgãos que realizam fotossíntese. Os inúmeros fatores e processos que atuam concorrentemente para o rendimento de grãos em cultivos de milho são relacionados com a interceptação de luz pela cobertura vegetal da cultura, eficiência metabólica das plantas, eficiência de translocação de fotossintatos das folhas e colmos para os grãos em crescimento e capacidade de dreno (DURÃES et al., 1995). Assim, plantas que possuem uma maior superfície específica de folha/planta, têm conseqüentemente maior capacidade em produzir e armazenar fotoassimilados em seus órgãos dreno (TAIZ e ZEIGER, 2009). Neste trabalho não foi possível diagnosticar diferenças quanto à características envolvendo o dorsel vegetal, com excessão do comprimento da folha (COM\_F), onde a cultivar Vida Longa apresentou o menor comprimento (0,78 cm). Nas demais características foram verificadas as seguintes médias: DC: 25,02 mm, NFP: 13,82 unidades, LAR\_F: 8,66 cm, ARE\_F: 5,49 cm<sup>2</sup> e ARE\_P: 76,12 cm<sup>2</sup> (Tabela 4).

Todas as plantas de milho seguem um mesmo padrão de desenvolvimento, porém, o intervalo de tempo específico entre os estádios e o número total de folhas desenvolvidas pode variar entre híbridos diferentes, ano agrícolas, data de plantio e local (MAGALHÃES e DURÃES, 2006).

Para Durães et al. (1995), o eficiente transporte de materiais, produzidos e acumulados nas folhas, em direção aos grãos em formação, é

de grande importância para garantir alta produção. Características importantes de planta, na determinação da eficiência de produção de grãos, são a duração e extensão da área foliar que permanece fisiologicamente ativa após a emergência da espiga. Entretanto, genótipos de milho podem apresentar diferentes características de produtividade de grãos em função do tempo ocorrido desde a antese até a fase de senescência das folhas.

Tabela 4. Médias da altura de planta (H), diâmetro de caule (DC), altura da primeira espiga (APE), número de folha planta<sup>-1</sup> (NFP), comprimento da folha (COM\_F), largura da folha (LAR\_F), área foliar da folha (ARE\_F) e área foliar da planta (ARE\_P) de milho produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014

Cultivar	H <sup>NS</sup>	DC <sup>NS</sup>	APE <sup>NS</sup>	NFP <sup>NS</sup>	COM_F*	LAR_F <sup>NS</sup>	ARE_F <sup>NS</sup>	ARE_P <sup>NS</sup>
	m	Mm	m	unid	-----cm-----	-----cm <sup>2</sup> -----		
Ligeiro	1,75 a	23,78 a	0,92 a	14,00 a	0,89 a	8,77 a	5,88 a	82,23 a
Angola	1,85 a	25,78 a	1,05 a	13,48 a	0,80 ab	8,26 a	4,99 a	67,35 a
Zé Moreno	1,87 a	24,57 a	0,97 a	14,08 a	0,84 ab	9,40 a	6,01 a	84,50 a
Branco	1,92 a	25,14 a	1,11 a	14,28 a	0,87 ab	8,90 a	5,89 a	84,22 a
Vida Longa	1,95 a	25,86 a	1,06 a	13,30 a	0,78 b	7,98 a	4,69 a	62,31 a
CV	10,65	8,33	12,16	5,72	6,13	11,79	15,58	17,33
Média	1,87	25,02	1,02	13,82	0,84	8,66	5,49	76,12
DMS	0,38	4,04	0,24	1,53	0,10	1,98	1,65	25,56

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

\*Significativo a 5% de probabilidade. \*\*Significativo a 1% de probabilidade. <sup>NS</sup>Não significativo.

Não foram observadas diferenças significativas entre as cultivares em relação à maioria dos descritores morfológicos, com exceção do descritor matéria fresca da folha (MF\_F) (Tabela 5). A análise de variância pelo teste

F indicou diferenças entre as cultivares de milho crioula para a MF\_F, com significância em nível de ( $P < 0,01$ ) (Tabela 5).

Ferreira (2009), em trabalho realizado no estado do Paraná discorreu sobre a partição em valores percentuais em relação produção total de matéria seca de plantas de milho crioulo (folhas, colmo, brácteas, pendão, sabugo e grãos) indicando que a distribuição percentual média seguiu a seguinte ordem: grãos (30 %) > colmos (33,5 %) > folhas (18,5 %) > brácteas (11 %) = sabugos (7 %) > pendão (0,6%).

No Nordeste brasileiro a planta de milho também é muito utilizada como ração animal, e um das partes mais apreciadas pelos animais de criação, são as folhas. Na matéria fresca da folha (MF\_F) as plantas da cultivar Branco foi quem apresentou maior abundância com um total de 580,60 g, no entanto, não diferiu estatisticamente das cultivares Ligeiro (485,50 g) e Zé Moreno (507,40 g) (Tabela 5). De acordo com Coimbra et al. (2010), esta diferença mostra que existe variabilidade genética entre os genótipos e possibilidade de discriminação dos mesmos com base nesses descritores e que as populações locais de milho podem ser excelentes fontes de germoplasma para busca de alelos favoráveis e adaptados à região.

O peso da espiga com palha (PECP) e peso da espiga sem palha (PESP), não diferiram quanto as cultivares em estudo apresentando médias de 0,28 g e 0,19 g, respectivamente (Tabela 5). Para a produção do milho verde, é desejável obter porcentagem de espigas comerciais e peso de espigas comerciais elevados, uma vez que a comercialização também é feita com base nesses atributos. Nesse sentido, a avaliação de genótipos adaptados à região é importante para diversificar os cultivares utilizados pelos produtores (GRIGULO et al., 2011). As médias da matéria fresca da folha + bainha e caule (MF\_B+C), matéria seca da folha (MS\_F), matéria



seca da folha + bainha e caule (MS\_B+C) foram de 2015,87 g, 42,00 g e 114,05 g, conseguintemente (Tabela 5).

Tabela 5. Média da matéria fresca da folha (MF\_F), matéria fresca da folha bainha e caule (MF\_B+C), matéria seca da folha (MS\_F), matéria seca da folha, bainha e caule (MS\_B+C), peso da espiga com palha (PECP) e peso da espiga sem palha (PESP) de milho produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014

Cultivar	MF_F**	MF_B+C <sup>NS</sup>	MS_F <sup>NS</sup>	MS_B+C <sup>NS</sup>	PECP <sup>NS</sup>	PESP <sup>NS</sup>
	g				kg	
Ligeiro	485,50 ab	1766,75 a	43,74 a	94,36 a	0,26 a	0,18 a
Angola	367,80 b	2024,40 a	39,60 a	111,98 a	0,34 a	0,18 a
Zé Moreno	507,40 ab	2073,80 a	44,25 a	117,46 a	0,25 a	0,19 a
Branco	580,60 a	2312,40 a	44,25 a	117,90 a	0,27 a	0,19 a
Vida Longa	343,50 b	1902,00 a	38,34 a	128,55 a	0,28 a	0,20 a
CV	19,50	21,50	25,48	23,10	22,39	15,84
Média	456,96	2015,87	42,00	114,05	0,28	0,19
DMS	172,74	840,12	20,74	51,06	0,12	0,05

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

\*Significativo a 5% de probabilidade. \*\*Significativo a 1% de probabilidade. <sup>NS</sup>Não significativo.

Houve diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey, apenas para a característica de comprimento da espiga com palha (CECO) (Tabela 6). A análise de variância pelo teste F indicou que os efeitos das cultivares de milho apresentaram diferença para o (CECO) com significância em nível de (P<0,05) (Tabela 6).

A cadeia produtiva do milho é muito extensa e uma das formas de comercialização do milho é na forma de verde ainda com a palha (brácteas). Este aparato morfológico, além de conservar os grãos, também desempenha função primordial contra danos mecânicos nas etapas de pós-colheita até a

mesa do consumidor. No comprimento da espiga com palha (CECO) os cultivares de milho não diferiram estatisticamente entre si, apresentando média de 28,81 cm. Mesma tendência estatística seguiu-se para o comprimento da espiga sem palha (CESE), porém, reduzindo o tamanho em 10,07 cm. Miranda et al. (2007) caracterizando onze cultivares de milho crioula cultivados em pequenas propriedades da região de Viçosa-MG, observaram valores semelhantes quando ao CESE com média de 16,61 cm.

As cultivares de milho não apresentaram diferença significativa para o diâmetro da espiga com palha (DECO) e diâmetro da espiga sem palha (DESE), apresentando as médias de 53,14 cm e 45,34 mm, respectivamente (Tabela 6). Valores semelhantes em milho crioula (40,20 a 45,00 mm de DESE) foram encontrados em Coimbra et al. (2010), em trabalho avaliando o potencial produtivo e a divergência genética de populações de milho resgatadas do Sudeste de Minas Gerais. O diâmetro de espiga é uma característica muito importante quanto à aquisição do milho verde, pois a partir desta variável, pode-se aferir o nível de enchimento dos grãos na espiga.

Para o número de fileira espiga<sup>-1</sup> (NF\_E) foi verificado valores médios de 12,84 unidades. Baixa amplitude de variação e dados semelhante aos observados neste trabalho, foram reportadas por Coimbra et al. (2010), com média de NF\_E equivalente de 12,40 unidades, em trabalho realizado na região de Viçosa-MG; assim também, como em Miranda et al. (2007), com média de 11 a 13 fileiras por espiga.

As médias de produtividade entre as cultivares crioulas testadas, não diferiram, entre si, apresentando uma média de 10,92 t ha<sup>-1</sup> (Tabela 6). Carpentieri-Pípolo et al. (2010) avaliando 15 variedades de milho crioulo em sistemas de baixo nível tecnológico, visando identificar genótipos que apresentem considerável potencial produtivo no conjunto de locais ou

mesmo com adaptação específica a uma determinada localidade para fins de recomendação de cultivo, verificaram uma produtividade que variou de 4,21 a 1,39 t ha<sup>-1</sup>. Araújo e Nass (2002) objetivando caracterizar as populações crioulas de milho mantidas pelo banco de germoplasma do IAPAR constaram médias que variaram de 9,12 a 0,95 t ha<sup>-1</sup>. Coimbra et al. (2010), trabalhando com cinco materiais crioulos na região no estado de Minas Gerais observaram amplitudes nas médias de produtividade com valores que oscilaram de 2,03 a 3,19 t ha<sup>-1</sup>. Bisognin et al. (1997) no estado de Santa Catarina chegou a obter em cultivar crioula uma produtividade de 6,30 t ha<sup>-1</sup>. Ferreira (2009) testando dois materiais crioulos e anos agrícolas distintos diagnosticaram elevada variação na produtividade destes, com valores que variaram de apenas 0,22 a 4,85 t ha<sup>-1</sup>. Romano et al. (2007) avaliando o desempenho de cinco variedades crioulas de milho em quatro arranjos de plantio, em sistema de produção orgânico e de plantio direto alcançaram rendimentos em torno de 6,50 t ha<sup>-1</sup>.

De acordo com os dados do IBGE (2015) referente aos índices de produtividade do milho no ano agrícola de 2014, o setor agrícola nacional reflete uma média de 10,30 t ha<sup>-1</sup>. Dentre as regiões o Centro-Oeste é quem detém a maior média com 13,00 t ha<sup>-1</sup>, seguido do Sul com 12,30 t ha<sup>-1</sup>, Sudeste com 5,39 t ha<sup>-1</sup>, o Norte com 5,67 t ha<sup>-1</sup> e a região do Nordeste com a média mais baixa, chegando a apenas 5,39 t ha<sup>-1</sup>. Na região Nordeste o estado do Rio Grande do Norte apresenta produtividade bem aquém de 0,56 t ha<sup>-1</sup>. É importante relatar que estes dados estão contabilizando informações dos pequenos, médios e grandes produtores, assim como, os sistemas de produção, seja ele, nos moldes da agroecologia ou mesmo convencional.

Com as informações relatadas podemos aferir que os índices de produtividade encontrados neste trabalho estão dentro dos padrões nacionais, ficando abaixo apenas das produtividades das regiões Centro-

Oeste e Sul, e bem acima das médias das regiões Norte e Nordeste, assim também, como do próprio estado do Rio Grande do Norte.

Essa informação corrobora com Meneguetti et al. (2002), estes demonstraram que muitas das variedades crioulas, em condições de baixa ou nenhuma utilização de insumos, apresentam produtividades competitivas quando comparadas a híbridos e variedades melhoradas. Portanto, no presente trabalho, as cultivares crioulas apresentou potencial para ser utilizada em programa de melhoramento visando à busca de genótipos rentáveis em produtividade. Esses resultados indicam que as variedades crioulas, apesar de serem consideradas como menos produtivas que as variedades comerciais, apresentam elevado potencial de produção em condições de cultivo de baixa tecnologia (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2010).

Ferreira (2009) evidencia que o potencial produtivo está estreitamente relacionado com a carga genética da cultura do milho, e também, quanto às condições abióticas durante o desenvolvimento da planta, influenciando uma grande diferença quando comparados com outros genótipos. Diferenças nos rendimentos agrícolas são devido a fatores edafoclimáticos e econômicos, além, do estoque de conhecimento disponível e disseminado entre os agricultores (MAGALHÃES et al., 2002).

Tabela 6. Médias do comprimento da espiga com palha (CECO), comprimento da espiga sem palha (CESE), diâmetro da espiga com palha (DECO), diâmetro da espiga sem palha (DESE), número de fileira espiga<sup>-1</sup> (NF\_E) e produtividade (PROD) de milho produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014

Cultivar	CECO*	CESE <sup>NS</sup>	DECO <sup>NS</sup>	DESE <sup>NS</sup>	NF_E <sup>NS</sup>	PROD <sup>NS</sup>
	-----cm-----		-----mm-----		Unid	t ha <sup>-1</sup>
Ligeiro	27,70 a	17,94 a	52,57 a	46,27 a	13,18 a	10,34 a
Angola	27,87 ab	18,81 a	51,60 a	43,70 a	12,98 a	10,18 a
Zé Moreno	29,28 ab	18,95 a	52,53 a	44,55 a	12,19 a	11,50 a
Branco	28,97 ab	19,42 a	54,77 a	45,63 a	12,51 a	9,86 a
Vida Longa	30,26 a	18,60 a	54,19 a	46,55 a	13,37 a	12,71 a
CV	4,50	8,19	5,37	4,42	7,73	13,96
Média	28,81	18,74	53,14	45,34	12,84	10,92
DMS	2,51	2,97	5,53	3,88	1,92	2,95

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

\*Significativo a 5% de probabilidade. \*\*Significativo a 1% de probabilidade. <sup>NS</sup>Não significativo.

Não houve diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey, para as características referentes à quantidade de grãos espiga<sup>-1</sup> (QG\_E), quantidade de grãos fileira<sup>-1</sup> (QG\_F), índice de velocidade de emergência (IVE) e emergência plântula (EP), com exceção para o peso de 100 sementes (P100) (Tabela 7). A análise de variância pelo teste F indicou diferenças entre os cultivares de milho com significância em nível de (P<0,01) para o P100 (Tabela 7).

Como não foi verificada diferença significativa para as variáveis, quantidade de grãos espiga<sup>-1</sup> QG\_E e quantidade de grãos fileira<sup>-1</sup> (QG\_F), o valor médio para a primeira foi de 433,34 unidades e 33,63 unidades para segunda. Esses componentes participam empiricamente no que chamamos de

grau de enchimento de espiga, e são essenciais para determinar o índice de produtividade da cultivar trabalhada.

A emergência plântula EP em campo foi estatisticamente igualitária entre as cultivares estudadas apresentando percentual de 97,21%. Essa média se enquadra com sementes de alta qualidade (%EP > 95%), onde o uso de sementes dentro dos padrões mínimos está 85% (ANDREOLI et al., 2002). O IVE médio entre as cultivares foi de 5,64.

No peso de 100 sementes P100, a cultivar Angola apresentou grãos de maior expressividade alcançando média de 39,04 g, seguido da cultivar Vida Longa 38,10 g, Branco 32,78 g, e das cultivares Ligeiro 30,54 g e Zé Moreno 30,13 g, nesta ordem. Fatores ambientais que limitam a adaptação do milho interferem, de forma significativa, no rendimento de grãos. Esse rendimento tende a ser limitado por processos que influenciam a oferta de assimilados no período de enchimento de grãos e/ou processos que controlam o desenvolvimento do grão-dreno (DURÃES et al., 1995).

Tabela 7. Médias da quantidade de grãos espiga<sup>-1</sup> (QG\_E), quantidade de grãos fileira<sup>-1</sup> (QG\_F), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência plântula (EP) e peso de 100 sementes (P100) de milho produzido em sistema orgânico de produção. UFRSA, 2014

Cultivar	QG_E <sup>NS</sup>	QG_F <sup>NS</sup>	IVE <sup>NS</sup>	EP <sup>NS</sup>	P100**
	-----Unid-----			%	g
Ligeiro	463,16 a	35,05 a	5,67 a	96,00 a	30,54 d
Angola	450,86 a	34,65 a	5,54 a	95,00 a	39,04 a
Zé Moreno	407,57 a	33,25 a	5,48 a	99,00 a	30,13 d
Branco	405,69 a	32,40 a	5,72 a	99,00 a	32,78 c
Vida Longa	439,44 a	32,80 a	5,44 a	97,06 a	38,10 b
CV	13,80	7,91	4,14	3,38	1,25
Média	433,34	33,63	5,64	97,21	34,12
DMS	115,87	5,15	0,45	6,37	0,82

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

\*Significativo a 5% de probabilidade. \*\*Significativo a 1% de probabilidade. <sup>NS</sup>Não significativo.

Houve diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey, entre as características de sólidos solúveis (SS) e potássio (K) nos grãos de milho (Tabela 8). A análise de variância pelo teste F indicou diferenças entre os cultivares de milho crioulo com significância em nível de (P<0,05) nos SS e significância em nível de (P<0,05) para o teor de potássio (Tabela 8).

Tanto a acidez titulável (AT), quanto o potencial de hidrogênio (pH) e os níveis de proteína (PROT) apresentaram seus valores em uma única classe, ou seja, as cultivares de milho não diferiram estatisticamente, quanto a tais, aspectos. As cultivares crioulas apresentaram 6,83% de AT, pH de 6,11 e índice de proteína equivalente a 10,92% (Tabela 8).

Os valores de proteína corroboram com Castro et al. (2009), que ao avaliar a composição química de milho de alta qualidade protéica em relação a híbridos comerciais verificaram que estes não diferiram entre si e

apresentaram uma média de 9,21% de proteínas nos grãos de milho seco. Já Kwiatkowski e Clemente (2007) trabalhando com grãos de híbridos simples de milho doce também encontraram valores próximos relatados em média de 11,67% de proteína. As diferenças no teor de proteína dos grãos podem estar relacionadas, entre outras variáveis, às práticas agronômicas empregadas no cultivo do milho, estágio de maturação, material genético em estudo, além das características climáticas atribuídas no âmbito do cultivo.

Os valores de SS foram mais acentuados nas cultivares Ligeiro (8,82 °Brix) e Vida Longa (8,85 °Brix), não diferindo por sua vez, das cultivares Angola (7,38 °Brix) e Branco (8,58 °Brix) (Tabela 8). Trabalhando com vinte linhagens de milho doce identificaram que os açúcares totais variaram de 6,64 a 11,22 °Brix. Segundo Silva (1994), o milho doce deve possuir 9,00 a 14,00 °Brix de açúcares totais. Isto coloca o grau de doçura dos milhos crioulos próximos do ideal requerido pelo mercado consumidor.

Nos teores de nitrogênio (N) e fósforo (P) não foi verificado qualquer alternância das médias quando em comparação com as diferentes cultivares, cujas médias foram, 19,32 g kg<sup>-1</sup> e 1,91 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 8). Já para o elemento potássio (K) o milho Branco destacou-se dentre os demais com média de 7,62 g kg<sup>-1</sup>, no entanto, não diferiu estatisticamente, das cultivares Ligeiro (6,77 g kg<sup>-1</sup>) e Vida Longa (6,53 g kg<sup>-1</sup>) (Tabela 8).

Diferença no teor de P também não foi encontrada por Ferreira (2009), entre duas cultivares de milho crioula, porém, a média encontrada pelo autor foi superior a do presente trabalho com 3,16 g kg<sup>-1</sup>, assim também, como para o K, cuja média foi de 3,85 g kg<sup>-1</sup>. O mesmo autor também encontrou variação no N de 18,62 g kg<sup>-1</sup> a 21,31 g kg<sup>-1</sup>, assemelhando-se as informações encontradas neste trabalho. De acordo com Cantarella e Duarte (2004), o N é o elemento absorvido e exportado em maior quantidade pelo



milho. EMBRAPA (2010) coloca que na exportação dos nutrientes, o fósforo é quase todo translocado para os grãos (77 a 86%), seguindo-se o nitrogênio (70 a 77%), o enxofre (60%), o magnésio (47 a 69%), o potássio (26 a 43%) e o cálcio (3 a 7%).

Tabela 8. Média da acidez titulável (AT), potencial de hidrogênio (pH), proteína (PROT), sólidos solúveis (SS), nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) de milho produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014

Cultivar	AT <sup>NS</sup>	pH <sup>NS</sup>	PROT <sup>NS</sup>	SS*	N <sup>NS</sup>	P <sup>NS</sup>	K**
	%		%	°Brix			
Ligeiro	7,23 a	6,08 a	9,80 a	8,82 a	17,35 a	2,20 a	6,77 ab
Angola	6,43 a	6,13 a	9,80 a	7,38 b	17,35 a	1,37 a	5,82 b
Zé Moreno	6,23 a	6,05 a	9,80 a	8,40 ab	17,35 a	1,58 a	6,32 b
Branco	7,45 a	6,18 a	12,44 a	8,58 ab	22,03 a	2,33 a	7,62 a
Vida Longa	6,79 a	6,12 a	12,73 a	8,85 a	22,53 a	2,08 a	6,53 ab
CV	18,74	2,64	25,63	8,62	25,64	27,84	8,81
Média	6,83	6,11	10,92	8,40	19,32	1,91	6,61
DMS	2,48	0,31	5,42	1,40	9,21	1,03	1,13

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

\*Significativo a 5% de probabilidade. \*\*Significativo a 1% de probabilidade. <sup>NS</sup>Não significativo.

## **2.4. CONCLUSÕES**

Os cultivares crioulas Ligeiro, Angola, Zé Moreno, Branco e Vida Longa diferiram morfológicamente apenas nas características de comprimento da folha (COM\_F), matéria fresca da folha (MF\_F), comprimento da espiga com palha (CECO) e peso de 100 sementes (P100); e qualitativamente nos sólidos solúveis (SS) e teor de potássio (K).

Produtivamente recomenda-se o cultivo de todos as cultivares crioulas, seja ela, Angola, Zé Moreno, Ligeiro, Branco ou mesmo, Vida Longa, porém, qualitativamente os dois primeiros apresentam restrições por apresentar menor teor de potássio em seus grãos.

## 2.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREOLI, C.; ANDRADE, R.V.; ZAMORA, S.A.; GORDON, M. influência da germinação da semente e da densidade de semeadura no estabelecimento do estande e na produtividade de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.24, n.2, p.1-5, 2002.

AOAC. Association of official analytical chemists. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 19.ed. Arlington, 2012.

ARAÚJO, P.M.; NASS, L.L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, n.3, p.589-593, 2002.

BISOGNIN, D.A.; CIPRANDI, O.; COIMBRA, J.L.M.; GUIDOLIN, A.F. Potencial de variedades de polinização aberta de milho em diferentes condições adversas de ambiente. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.3, n.1, p.29-34, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 399p.

CANTARELLA, H.; DUARTE, A.P. Manejo da fertilidade do solo para a cultura do milho. In: GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V. (Ed.). **Tecnologia de produção de milho**. Viçosa: UFV, 2004, cap.5, p.139-182.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; SOUZA, A.; SILVA, D.A.; BARRETO, T.P.; GARBUGLIO, D.D.; FERREIRA, J.M. Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.32, n.2, p.229-233, 2010.

CASTRO, M.V.L.; NAVES, M.M.V.; OLIVEIRA, J.P.; FROES, L.O. Rendimento industrial e composição química de milho de alta qualidade protéica em relação a híbridos comerciais. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.39, n.3, p.233-242, 2009.

COIMBRA, R.R.; MIRANDA, G.V.; CRUZ, C.D.; MELO, A.V.; ECKERT, F.R. Caracterização e divergência genética de populações de milho resgatadas do Sudeste de Minas Gerais. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.41, n.1, p. 59-166, 2010.

DURÃES, F.O.M.; MAGALHÃES, R.C.; COSTA, J.D.; FANCELLI, A.L. Fatores ecofisiológicos que afetam o comportamento do milho em

semeadura tardia (safrinha) no Brasil central. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.52, n.3, p.491-501, 1995.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2.ed. Brasília, Informação Tecnológica, 2009. 628p.

EMBRAPA. **Cultivo do Milho**. 2010. In: COELHO, A.M.; FRANÇA, G.E.; PITTA, G.V.E.; ALVES, V.M.C.; HERNANI, L.C. Fertilidade de solos. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/>, acesso em 14 de fevereiro de 2015.

FERREIRA, C.F. **Diagnose nutricional de cultivares de milho (*Zea mays* L.) de diferentes níveis tecnológicos**. 2009. 114f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v.6, n.1, p.36-41, 2011.

GLIESSMAN, S.R. Plantas e fatores ambientais. In: \_\_\_\_\_. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3.ed., Porto alegre: UFRGS, 2005. 666p.

GRIGULO, A.S.M.; AZEVEDO, V.H.; KRAUSE, W.; AZEVEDO, P.H. Avaliação do desempenho de genótipos de milho para consumo in natura em Tangará da Serra, MT, Brasil. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.27, n.4, p.603-608, 2011.

GUZMÁN, E.S. Agroecologia e desenvolvimento sustentável. In: AQUINO, A.M; ASSIS, R.L (Ed.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: EMBRAPA, 2005. p.101-132.

HANISCH, A.L.; FONSECA, J.A.; VOGT, G.A. Adubação do milho em um sistema de produção de base agroecológica: desempenho da cultura e fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.7, n.1, p.176-186, 2012.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimento**. 2.ed. São Paulo, 1985. v.1, 371p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de recuperação Automática (SIDRA). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 19/02/2015.

- KWIATKOWSKI, A.; CLEMENTE, E. Características do milho doce (*zea mays* L.) para industrialização. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v.1, n.2, p.93-103, 2007.
- MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M. **Fisiologia da Produção de Milho**. EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 2006. 10p. (Circular Técnica, 76).
- MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; CARNEIRO, N.P.; EDILSON PAIVA, E. **Fisiologia do Milho**. EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 2002. 22p. (Circular Técnica, 22).
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedlings emergence and vigor. **Crop Science Society of America**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- MENEGUETTI, G. A.; GIRARDI, J. L.; REGINATTO, J. C. Milho crioulo: tecnologia viável e sustentável. **Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.1, p.12-17, 2002.
- MIRANDA, G.V.; SOUZA, L.V.; SANTOS, I.C.; MENDES, F.F. Resgate de variedades crioulas de milho na região de Viçosa-MG. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v.2, n.1, p.1145-1148, 2007.
- PEREIRA, A.R. Estimativa da área foliar em milharal. **Bragantia**, Campinas, v.46, n.1, p.147-150, 1987.
- RODRIGUES, T.R.D.; BROETTO, L.; OLIVEIRA, P.S.R.; RUBIO, F. Desenvolvimento da cultura do milho submetida a fertilizantes orgânicos e minerais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.28, n.4, p.509-514, 2012.
- ROMANO, M.R.; VERBURG, N.; ANDRADE, J.M.; ROCHA, C.H. Desempenho de cinco variedades de milho crioulo em diferentes sistemas de produção. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v.2, n.2, p. 808-811, 2007.
- SILVA, N. Melhoramento de milho doce. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1994. v.11, p.45-49.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

**CAPÍTULO 3 – PRODUÇÃO E QUALIDADE DE CULTIVARES DE  
MELÃO IRRIGADO EM SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO**

## RESUMO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma planta anual herbácea com grande expressão econômica e social para o Brasil, em especial para a região Nordeste. Diante da importância desta cultura para a região, há uma grande demanda de informações visando definir um sistema produtivo que apresente redução de custos, aumente a produtividade, e alcance os padrões mínimos de qualidade dos frutos. Neste sentido, várias pesquisas têm sido realizadas como forma de potencializar os sistemas de produção orgânico. Objetivou-se com o capítulo verificar o comportamento de diferentes tipos/cultivares de melão, quanto às características de produção e qualidade quando cultivado sob irrigação em sistema orgânico de produção. O trabalho foi desenvolvido entre os meses de julho a outubro de 2014, na propriedade rural Hortvida. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com os tratamentos arranjos em função de 7 cultivares de melão (Zelala Harpér, Magisto F1 Cant, Medellin Pele de Sapo, Hibrix F1 Amarelo, Yelotal F1 Gália, Magritte F1” e Solarnet Gália) em quatro repetições. Foram analisadas características morfológicas, qualitativas e de rendimento dos frutos de melão. Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando significativo às médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O sistema orgânico de produção para o melão irrigado no semiárido do RN foi eficiente para a produção dos cultivares Yelotal F1 Gália e Magisto F1 Cant. A cultivar Medellin Pele de Sapo foi a mais produtiva, mas apresentou baixo teor de sólidos solúveis.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., Cucurbitácea, alimento orgânico.

## ABSTRACT

The melon (*Cucumis melo* L.) is an annual herbaceous plant with great economic and social expression for Brazil, especially in the Northeast region. Given the importance of this crop for the region, there is a great demand for information in order to define a productive system that provides lower costs, increase productivity, and achieve minimum standards of fruit quality. In this regard, several studies have been conducted in order to leverage the organic farming systems. The objective of Chapter verify the behavior of different types / melon cultivars, for the production and quality characteristics when grown under irrigation in organic system. The study was conducted between the months July to October 2014, on the farm Hortvida. The experimental design was a randomized block with the treatments arranged according to 7 melon cultivars (Zelala Harper, Magisto F1 Cant, Medellin Piel de Sapo, Hibrix F1 Yellow Yeloyal F1 Gaul, Magritte F1 "and Solarnet Gaul) in four replications . Morphological, qualitative and yield the fruits of melon characteristics were analyzed. The data were submitted to analysis of variance, and when significant the means were compared by Tukey test at 5% probability. The organic production system for irrigated melon in semiarid RN was efficient for the production of cultivars Yeloyal F1 Gaul and Magisto F1 Cant. The cultivar Medellin Frog Skin was the most productive, but showed low content of soluble solids.

Keywords: *Cucumis melo* L., cucurbit, organic food.



### 3.1. INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma planta anual herbácea com grande expressão econômica e social para o Brasil, em especial para a região Nordeste (MESQUITA et al., 2014). Esta cultura difundiu-se a partir da década de 1960, e antes deste tempo, todo o melão comercializado no País era proveniente da Espanha (PADUAN et al., 2007). Em 1970, a cultura sofreu grande impulso e passou a ser cultivada, principalmente, em São Paulo e no vale do São Francisco (PINTO et al., 2008).

O meloeiro é cultivado ao longo do ano no semiárido brasileiro, permitindo aos produtores suprir janelas específicas no mercado internacional (FREITAS et al., 2007), ocupando lugar de destaque na olericultura brasileira, sendo produto de exportação (PINTO et al., 2008). Sales Júnior et al. (2005) relatam que o melão adapta-se bem a regiões caracterizadas por climas quentes e com alta intensidade luminosa. Além do mais, é favorecida pelos baixos índices de precipitação, uma vez que reduz a incidência de doenças e aumenta a qualidade dos frutos (MESQUITA et al., 2014).

A região nordestina possui característica original, pois tem o único clima semiárido tropical do mundo, diferentemente de outras regiões semiáridas como as localizadas no Chile, México, nos EUA e na Austrália; isso representa uma vantagem diferencial, pois a constância de calor, alta luminosidade e baixa umidade relativa do ar, associados à irrigação, resultam em condições favoráveis a uma agricultura eficiente (PINTO et al., 2008). Mesquita et al. (2014) reforçam que o meloeiro se adapta melhor aos climas quentes e secos, requerendo irrigação para suprir sua demanda hídrica, de acordo com o estágio de desenvolvimento, principalmente na floração e na frutificação.

De acordo com as informações de Freire et al. (2009), a região Nordeste é responsável por mais de 94% da produção nacional de melão e pela totalidade das exportações. Parte da produção da região Nordeste destina-se ao mercado interno, onde o maior consumo está na região Sudeste, obrigando a exportação de frutos para os centros consumidores; devido ao custo de produção e à qualidade do fruto, outros mercados foram conquistados, como o europeu e o americano (PINTO et al., 2008). A expansão da cultura do melão na região Nordeste deve-se às pesquisas científicas, às melhorias nas condições de cultivo, e a abertura de comércio (SANTOS et al., 2011a).

Na economia do Estado do Rio Grande do Norte, a fruticultura é o principal item do seu agronegócio, destacando-se o melão, que lhe tem proporcionado à liderança no ranking dos Estados produtores do Brasil, onde as exportações de melão movimentam um volume de recursos na ordem de US\$ 64 milhões, além de ser, um dos grandes geradores de emprego em Mossoró e região circunvizinha (MORAIS et al., 2009).

O Rio Grande do Norte, sobretudo a região do Agropolo Mossoró/Assu, é favorecida pelas condições edafoclimáticas e à disponibilidade de mananciais de água superficial e subterrânea, tem-se destacado nacional e internacionalmente, pelo cultivo dessas culturas (FREIRE et al., 2009). O Estado responde com 40,34% de toda área plantada no Brasil e apresenta produtividade de 28.33 t ha<sup>-1</sup>, superior a nacional (25,69 t ha<sup>-1</sup>) e a nordestina (27,96 t ha<sup>-1</sup>) (IBGE, 2015).

A maioria dos produtores dessa região desenvolve agricultura convencional e seu modelo é baseado no uso elevado de insumos externos, no entanto, o uso indiscriminado de fertilizantes minerais e de agrotóxicos na agricultura brasileira contribuem para o aumento do custo de produção e da contaminação do meio ambiente. Portanto, ainda há necessidade de se

aperfeiçoar as técnicas de cultivo, com menor custo de produção e o mínimo impacto sobre o meio ambiente (FREIRE et al., 2009). E apesar do crescimento nas exportações de melões nos últimos anos, o Estado do Rio Grande do Norte, ainda se tem observado a chegada de melões com a qualidade comprometida nos países importadores (MORAIS et al., 2009).

Pinto et al. (2008) relatam que o aroma, sabor e aspecto visual são fatores determinantes na qualidade dos frutos de melão: portanto, decisivos na comercialização; a qualidade do melão está também correlacionada ao conteúdo de açúcares, onde um bom fruto deve apresentar sabor característico, que é função dos compostos orgânicos produzidos durante o processo de formação e amadurecimento, assim, as condições de cultivo do meloeiro constituem-se num dos fatores de maior influência na qualidade dos frutos.

Os diversos híbridos de melão cultivados atualmente têm mostrado um comportamento diferenciado em função de variações edafoclimáticas e do manejo da cultura, e mesmo que, apesar do bom desempenho do meloeiro, diversos problemas de natureza técnica preocupam os produtores e demais pessoas envolvidas no processo de produção-comercialização (FREITAS et al., 2007), sendo um dos principais, a escolha ideal do material genético escolhido a ser implantado, levando em consideração todos os fatores de produção, seja ele de natureza biótica ou mesmo ambiental.

Para Freitas et al. (2007), o estudo da interação genótipo x ambiente, poderá ser de grande utilidade para o controle da interação cultivar x local, que está associada às variações ambientais previsíveis, assim, componentes de variância podem ser usados para separar os efeitos de genótipos, ambientes e interação, proporcionando um conhecimento da natureza das

interações cultivar x local. Neste contexto, Mesquita et al. (2014) resgatam que o melão apresenta uma grande diversidade de variedades botânicas.

No Brasil, os principais tipos comerciais de melão pertencem às variedades botânicas: *Cucumis melo* var. *inodorus*, que apresenta frutos sem aroma (inodoros), não climatéricos, de casca lisa ou levemente enrugada, coloração amarela, branca ou levemente verde-escura, se enquadrando os tipos comerciais Amarelo, Pele de Sapo e Honey dew; a outra variedade botânica é o *Cucumis melo* var. *cantalupensis*, que possui frutos aromáticos, climatéricos, com baixa resistência ao transporte, reduzida vida pós-colheita, podem ter casca recoberta com rendilhamento corticoso, de coloração ligeiramente amarelada a esverdeada ou casca verde rugosa, apresentando gomos ou suturas bem características, no sentido longitudinal (ARAGÃO, 2011).

Diante da importância desta cultura para a região, há uma grande demanda de informações visando definir um sistema produtivo que apresente redução de custos, aumente a produtividade, e alcance os padrões mínimos de qualidade dos frutos exigidos no mercado internacional, sendo este um dos grandes desafios da fruticultura brasileira (SALES JÚNIOR et al., 2005).

Neste sentido, várias pesquisas (FREIRE et al., 2009; RIBEIRO et al., 2014; SALES JÚNIOR et al., 2005; PINTO et al., 2008; MESQUITA et al., 2014; DUENHAS, 2004), têm sido realizadas como forma de minimizar os gastos com insumos agrícolas por meio da implantação de insumos orgânicos no solo, possibilitando definir doses adequadas, frequência e épocas de aplicação, e seus efeitos na característica do produto final, potencializando as sistemas de produção orgânico.

Morais et al. (2009), ao estudar as tecnologias pós-colheita utilizadas e a qualidade dos frutos produzidos nas fazendas exportadoras de melões

nobres, situadas no Polo Agrícola Mossoró-Assu/RN verificaram baixos valores de firmeza e sólidos solúveis observados, fatos estes, relacionados a colheita de frutos imaturos e ao manuseio destes de forma inadequada, provocando o aparecimento de manchas, depressões e injúrias.

Ribeiro et al. (2014) avaliando o efeito da aplicação de fontes orgânicas e mineral no desenvolvimento e produção do melão na região sul do Estado do Piauí, concluíram que o esterco pode ser utilizado como única fonte de adubo para o meloeiro, como forma alternativa do adubo químico, podendo levar a melhor rentabilidade ao produtor.

Objetivou-se com o capítulo verificar o comportamento de diferentes tipos/cultivares de melão, quanto às características de produção e qualidade quando cultivado sob irrigação em sistema orgânico de produção.

## **3.2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.2.1. Localização e característica da área experimental**

O trabalho foi desenvolvido no período de julho a outubro de 2014, na propriedade rural Hortvida, a qual possui o selo de certificação pelo Organismo Internacional Agropecuária – OIA, localizada no município de Governador Dix-Sept Rosado – RN, na comunidade de Lagoa de Pau, (5°18'48''S 37°26'32''O) a 20 m de altitude, ficando esta as margens do Rio Mossoró, fonte de abastecimento de água da referida propriedade. Durante o desenvolvimento do trabalho foi realizado o levantamento das condições climáticas (Tabela 9).

Tabela 9. Médias da temperatura – T (°C), velocidade do vento – V (km h<sup>-1</sup>), umidade relativa do ar – UR (%), insolação – n (h), fotoperíodo – N (h) e pluviosidade – P (mm) e no município de Governador Dix-sept Rosado – RN, entre os meses de novembro de 2012 a fevereiro de 2013

Mês	T (C°)	V (km h <sup>-1</sup> )	UR (%)	n (h)	N (h)	P (mm)
Julho	26,6	8,25	54,37	11,13	11,72	26,6
Agosto	26,05	8,86	57,22	10,58	11,72	26,05
Setembro	27,24	9,86	55,79	8,90	11,98	27,24
Outubro	27,55	10,48	53,68	8,69	12,12	27,55

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo na camada de 0-20 cm, a qual foi analisada sua fertilidade (Tabela 10). A adubação foi realizada a base de esterco bovino, cuja a análise química se encontra na Tabela 10. A água foi coletada em pontos distintos na rede hidráulica do experimento (Tabela 11). As amostras foram analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade da Universidade Federal Rural do Semiárido - UFRSA, para realização das análises de atributos químicos, segundo metodologia da EMBRAPA (2009).

Tabela 10. Atributos químicos do solo na profundidade de 0-20 cm e do esterco bovino. Hortvida. Governador Dix-Sept Rosado – RN, UFERSA 2014

Solo							
pH	M.O	P	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup> Al <sup>3+</sup>
H <sub>2</sub> O	g kg <sup>-1</sup>	-----mg dm <sup>-3</sup> -----			-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----		
6,40	12,70	7,01	153,76	14,76	19,45	10,53	0,00
Esterco Bovino							
(H <sub>2</sub> O)	g kg <sup>-1</sup>	-----mg dm <sup>-3</sup> -----			----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ----		
8,00	38,06	46,25	1698,51	1051,50	15,68	8,47	0,00

pH H<sub>2</sub>O: potencial de Hidrogênio; MO: Matéria Orgânica; P: Fósforo; K<sup>+</sup>: Potássio; Na<sup>+</sup>: Sódio; Ca<sup>2+</sup>: Cálcio; Mg<sup>2+</sup>: Magnésio e H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup>: Hidrogênio + Alumínio.

Tabela 11. Determinação dos atributos químicos da água utilizada na irrigação. Hortvida. Governador Dix-Sept Rosado – RN, UFERSA 2014

pH	CE	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	RAS	Dureza	Cátions	Ânions
H <sub>2</sub> O		-----mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> -----								mg L <sup>-1</sup>	--mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> --	
8,24	0,55	0,12	2,20	1,80	1,80	3,00	1,20	2,30	1,40	267,50	5,91	6,50

pH H<sub>2</sub>O: potencial de Hidrogênio; CE: Condutividade Elétrica; K<sup>+</sup>: Potássio; Na<sup>+</sup>: Sódio; Ca<sup>2+</sup>: Cálcio; Mg<sup>2+</sup>: Magnésio CL<sup>-</sup>: Cloro; CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>: Carbonato; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: Bicarbonato; RAS: Reação de Adsorção de Sódio.

### 3.2.2. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos híbridos de melão: Amarelo ‘Hibrix F1’, Gália ‘Yelokal F1 e Solarnet’, Pele de Sapo ‘Medellin’, Charentais ‘Magisto F1 Cant e Magritte F1’ e Cantaloupe ‘Zelala Harpér’. Cada parcela constou de uma fileira com sete plantas espaçadas de 1,70 x 0,30 m, sendo úteis as cinco

plantas centrais e as duas das extremidades consideradas bordaduras. A área total da parcela foi de 3,57 m<sup>2</sup> e área útil de 2,55 m<sup>2</sup>.

### **3.2.3. Instalação e condução do experimento**

A semeadura ocorreu em bandejas de polipropileno com 200 células (48 mm de profundidade x 26 mm de largura) em ambiente protegido colocando-se uma semente em cada célula a uma profundidade de 1 cm. Posteriormente as bandejas foram encaminhadas para o viveiro onde receberam irrigação por microaspersão com uma lâmina diária de 5 mm.

As mudas foram transplantadas quatorze dias após o semeio, quando a segunda folha verdadeira apresentava-se completamente expandida, 14 dias após a semeadura.

O preparo do solo foi realizado de acordo com o manejo local dos produtores familiares. Consta de uma aração e gradagem, seguido do sulcamento em linhas, com profundidade de 20 cm, onde foi realizada a adubação orgânica de plantio com 10,0 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de esterco bovino, com posterior fechamento dos sulcos formando camalhões com dimensões de 0,5 de largura e 0,20 m de altura.

O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento, com fita flexível de 16 mm e gotejadores com vazão de 1,5 L h<sup>-1</sup>, para uma pressão de serviço de 100 kPa e emissores espaçados de 0,30 m, onde a disponibilidade de água foi realizada em 3 horas dia<sup>-1</sup>, sendo 1,5 h pela manhã e 1,5 h a tarde. A intensidade de aplicação foi de 2,94 mm h<sup>-1</sup> e lâmina de aplicação diária de 8,82 mm.

Após a instalação do sistema de irrigação, foi feita a aplicação do filme de polietileno prateado (dupla face preto e prateado) sobre os camalhões. Posteriormente foi efetuada a abertura dos orifícios de plantio



com um vazador de 2,5 polegadas de diâmetro e distânciados 0,30 m. As capinas foram feitas manualmente em intervalos semanais após o semeio. A irrigação foi conduzida por gotejamento, com cada emissor espaçado a cada 0,30 m.

Quando necessário, as capinas foram realizadas manualmente, com auxílio de enxada. O controle de doenças e pragas não foi realizado, uma vez, que não foi diagnosticada a necessidade.

A colheita dos frutos foi realizada em uma única vez aos 61 dias após o transplante. Após a colheita as variáveis foram análises no Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita da UFERSA. Como amostragem foram tomadas 5 frutos aleatórios da área útil por repetição.

#### **3.2.4. Variáveis agronômicas avaliadas**

##### **3.2.4.1. Comprimento longitudinal e transversal do fruto**

Foram determinados utilizando régua graduada, onde as medidas foram tomadas em dois pontos do fruto previamente partido ao meio, na maior e menor dimensão, onde os resultados foram expressos em centímetro (cm).

##### **3.2.4.2. Peso médio do fruto**

Obtido pela soma total dos pesos dos frutos colhidos na área útil dividida pelo número de frutos, em kg.

##### **3.2.4.3. Produtividade total**

Obtida pela pesagem de todos os frutos provenientes da área útil da parcela, expresso em  $t\ ha^{-1}$ .

#### **3.2.4.4. Cavidade interna e espessura da polpa do fruto**

Após partir o fruto ao meio no sentido longitudinal. A medida da cavidade interna foi realizada nas regiões longitudinal e transversal do fruto, com auxílio de um paquímetro digital, os resultados foram expressos em milímetro (mm). A espessura da polpa foi mensurada com uma régua nas regiões longitudinal e transversal do fruto, assim também, como as dimensões da cavidade interna, os dados foram expressos em cm.

#### **3.2.4.5. Espessura da casca**

Após o fruto previamente partido ao meio foram tomados 4 pontos extremos no fruto com o auxílio de paquímetro digital, com os dados expressos em mm.

#### **3.2.4.6. Firmeza**

O fruto foi dividido longitudinalmente, e em cada parte foi medida a resistência através de um penetrômetro com pluger de ponta cônica de 8 mm de diâmetro, na região mediana comestível de cada parte do fruto (quatro leituras por fruto em regiões diferentes), equidistante em relação ao comprimento e à espessura da polpa. Os resultados no aparelho foram medidos em libras (lb), que posteriormente foram convertidos em Newton (N), onde 1 Newton correspondente a 1 libra x 4,45.

#### **3.2.4.7. Sólidos solúveis - SS**

Para a determinação do teor de sólidos solúveis (SS), a polpa foi triturada em processador doméstico e prensada em gaze para extração do suco, com posterior quantificação em refratômetro digital Atago PR-101 Palette e os resultados expressos em °Brix (AOAC, 2012).

#### **3.2.4.8. Acidez titulável - AT**

A acidez titulável foi determinada em amostra com 1 gramas de polpa triturada, à qual se acrescentou 50 mL de água destilada, que após agitação, foi titulada com solução padronizada de NaOH a 0,1 M, tendo-se como indicador a fenolftaleína a 1% e os resultados expressos em gramas de ácido cítrico por 100g de polpa (IAL, 1985). Os dados foram expressos em %.

#### **3.2.4.9. Relação SS/ATT**

A relação SS/ATT foi determinada pelo quociente entre as duas características.

#### **3.2.5. Análise estatística**

Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando significativo às médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as análises foram feitas com o programa estatístico Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2011).

### **3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise de variância pelo teste F indicou diferenças significativas entre as cultivares de melão para as variáveis: comprimento longitudinal do fruto (CLT) ( $P < 0,01$ ), comprimento transversal do fruto (CTF) ( $P < 0,05$ ) e peso médio do fruto (PMF) ( $P < 0,01$ ) (Tabela 12).

De acordo com o teste de Tukey, observou-se variação nas médias de todas as variáveis avaliadas das quais houve diferença estatística, cuja separação variou entre duas a quatro classes distintas nas diferentes cultivares de melão quando produzidas em sistema orgânico de produção (Tabela 12).

#### **Comprimento longitudinal (CLT) e transversal do fruto (CTF)**

No comprimento longitudinal do fruto (CLF), foi verificada variação entre as médias, formando quatro classes distintas, na qual, Medellin Pele de Sapo foi quem apresentou o maior dimensão para esta variável com média de 20,62 cm, seguido da cultivar Hibrix F1 Amarelo com 17,10 cm, as demais apresentaram valores inferior a 13,34 cm correspondendo a média da cultivar Magritte F1” (Tabela 12). Essa informação corrobora com Barreto (2011), que dentre os híbridos de melão avaliados o Pele de Sapo Medelin apresentou o maior diâmetro longitudinais, 24,28 cm. Santos et al. (2011b) objetivando avaliar o comportamento de genótipos de melão Amarelo desenvolvidos pela EMBRAPA Hortaliças, observaram valores médios de diâmetro longitudinal variando de 13,62 cm a 17,24 cm. Em cultivo orgânico Ribeiro et al. (2014) encontraram CLF de 26,00 cm, em melão do tipo Amarelo Valenciano.

Duas classes foram verificadas para o comprimento transversal do fruto (CTF), onde, o cultivar Medellin Pele de Sapo exibiu a maior média (13,66 cm), porém não diferiu dos cultivares Zelala Harpér (11,99 cm), Magisto F1 Cant (12,45 cm), Hibrix F1 Amarelo (13,20 cm), Yelagal F1 Gália (11,85 cm) e Magritte F1” (13,13 cm), ao passo que, Solarnet Gália ficou com média um pouco abaixo (11,65 cm) (Tabela 12). Ribeiro et al. (2014) no estado do Piauí e em sistema de produção orgânico os frutos do tipo Amarelo Valenciano apresentaram média do CTF de 14,00 cm. Paduan et al. (2007) estudando os frutos de cinco tipos de melão, quanto às suas características físicas observaram que o CTF médio dos frutos Pele de Sapo Filipo e Amarelo Valenciano foram de 14,56 cm e 14,86 cm, respectivamente, diferindo significativamente dos outros tipos.

As médias correspondentes à relação CLF/CTF indicam o formato do fruto, assim, quanto mais distantes da nota 1,00 forem estes valores, os frutos tenderão a serem ovalados e quanto mais próximo ao formato esférico. Esta relação indica o índice de formato do fruto. Os frutos de Medellin Pele de Sapo e Hibrix F1 Amarelo apresentaram formatos ovalados, ao passo, que os demais tendenciaram ao formato esférico.

### **Peso médio do fruto (PMF)**

Para o peso médio do fruto (PMF) os dados foram agrupados em três classes distintas, na qual, o cultivar Pele de Sapo ‘Medellin’ apresentou os frutos mais pesados com valores médios de 1,92 kg. Médias intermediárias foram verificadas em Hibrix F1 Amarelo (1,45 kg), porém este não diferiu dos frutos do Yelagal F1 Gália (1,15 kg) e Magritte F1” (1,10 kg) (Tabela 12). Barreto (2011), também verificou variação dos valores médios entre os híbridos analisados de 0,98 kg a 3,33 kg com a menor e maior média para o

melão Gália ‘Cyro’ e Pele de Sapo ‘Medelin’, respectivamente. Freire et al. (2009), com melão do tipo Amarelo ‘Vereda’ apurou média de 2,51 kg. Mesquita et al. (2014), trabalhando em sistema orgânico verificaram médias de 1,35 kg e 0,60 kg para melões dos tipos Amarelo ‘CLXLH12’ e Gália ‘Mandacaru’, respectivamente.

Os híbridos de melão Gália não diferiram entre si, com Yeloyal F1 Gália e Solarnet Gália apresentando médias de 1,15 e 0,88 kg, respectivamente. Assim também, como entre os híbridos Charentais com Magisto F1 Cant (1,03 kg) e Magritte F1” (1,10 kg) (Tabela 12). Esses frutos estão de acordo com as médias encontradas por Barreto (2011), onde verificaram média de 1,00 a 1,35 kg. Segundo Araújo Neto et al. (2003), frutos de melão abaixo da média da região Nordeste (1,78 kg) são preferidos pelo mercado exportador, que prefere frutos menores, sendo os maiores comercializados no mercado interno.

Porém, em melão do tipo Pele de Sapo, frutos entre 3 e 4 kg são preferidos, em especial pelo mercado espanhol, bem como o mercado americano. Assim sendo, para este último, os frutos obtidos neste trabalho não poderiam ser comercializados nestes mercados (NUNES et al., 2011), no entanto, atende às exigências do mercado nacional com tipos 5; 6, ou seja, o número de frutos por caixa de 12 kg (PADUAN et al., 2007).

É importante comentar que o melão Amarelo é o tipo de melão mais consumido no mercado inglês e que o Brasil exporta para este mercado, basicamente este tipo de fruto (ARAUJO et al., 2001). Conforme a Revista Globo Rural (2014), Mossoró exporta 60% da produção, principalmente para Inglaterra, Holanda, Espanha e Oriente Médio.

De acordo com Mesquita et al. (2014), o mercado interno tem uma preferência por melão do tipo Amarelo com peso médio entre 1,0 a 2,0 kg, diferentemente do mercado externo que prefere frutos menores de 0,5 a 1,5

kg. Como os frutos de Hibrix F1 Amarelo neste trabalho tiveram PMF de 1,45 kg. Logo, de acordo com estes autores, estes frutos poderiam ser comercializados tanto no mercado externo como interno.

Para Paduan et al. (2007), a classificação do fruto é de fundamental importância na comercialização, uma vez que indica a boa aceitação do produto pelos consumidores.

### **Produtividade total (PRODT)**

No aspecto de produtividade total (PRODT) foi verificado que as cultivares em estudos foram representadas por três classes distintas, sendo Medellin Pele de Sapo a cultivar que apresentou o maior índice de PRODT com média de 45,19 t ha<sup>-1</sup>, seguido da produtividade da cultivar Hibrix F1 Amarelo representada por 34,24 t ha<sup>-1</sup>, da qual esta não diferiu dos valores encontrados nas cultivares Yeloyal F1 Gália (27,13 t ha<sup>-1</sup>) e Magritte F1” (25,94 t ha<sup>-1</sup>), ficando as menores PRODT a Zelala Harpér (20,64 t ha<sup>-1</sup>), Magisto F1 Cant (24,24 t ha<sup>-1</sup>) e Solarnet Gália (20,64 t ha<sup>-1</sup>) (Tabela 12). De acordo com os dados do SIDRA/IBGE referente ao ano de 2013, estas produtividades superaram ou até mesmo se equivaleram quando comparado com as médias do País (25,69 t ha<sup>-1</sup>), do Nordeste (27,96 t ha<sup>-1</sup>), ou mesmo do município de Mossoró (28,33 t ha<sup>-1</sup>), caracterizando bons índices (IBGE, 2015).

Freitas et al. (2007) em estudo com cultivares em diferentes locais no Nordeste brasileiro verificaram variação de de 20,14 a 45,06 t ha<sup>-1</sup> com híbridos comerciais de melão tipo Amarelo ‘Gold Mine, Gold Star, AF 646, AF 682, Yellow Queen, Yellow King, Gold Pride, Rochedo e RML’. Freire et al. (2009) em sistema orgânico com melão do tipo Amarelo Vereda encontrou média de 51,44 t ha<sup>-1</sup>. Também em sistema orgânico, Mesquita et

al. (2014) verificaram que o melão Amarelo ‘CLXLH12’ apresentou 47,68 t ha<sup>-1</sup> e Gália ‘Mandacaru’ 30,71 t ha<sup>-1</sup>. Sales Júnior et al. (2005) com melão Amarelo AF 646 utilizando fertilizante orgânico verificaram produtividade de 25,83 t ha<sup>-1</sup> no tratamento controle.

Tais variações deve ao fato de que, em um sistema de cultivo, geralmente formadas por diferentes genótipos, as raízes exploram o solo a diferentes profundidades, ou onde as folhas podem responder diferencialmente à competição por luz, assim, as plantas de uma comunidade vegetal, seja homogênea ou heterogênea, estão sujeitas a diversos tipos de interações, e na maioria dos casos, a interação é notada pela redução da produtividade das culturas (SALVADOR, 2003).

Tabela 12. Médias do comprimento longitudinal do fruto (CLT), comprimento transversal do fruto (CTF), peso médio do fruto (PMF) e produtividade total (PRODT) de melão produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014

Cultivar	CLF**	CTF*	PMF**	PRODT**
	-----cm-----		kg	t ha <sup>-1</sup>
Zelala Harpér	11,52 d	11,99 b	0,92 c	20,64
Magisto F1 Cant	12,91 c	12,45 b	1,03 c	24,24
Medellin Pele de Sapo	20,62 a	13,66 a	1,92 a	45,19
Hibrix F1 Amarelo	17,10 b	13,20 a	1,45 b	34,24
Yelogal F1 Gália	12,42 d	11,85 b	1,15 c	27,13
Magritte F1”	13,34 c	13,13 a	1,10 c	25,94
Solarnet Gália	11,92 d	11,65 b	0,88 c	20,64
CV	5,37	6,50	14,02	14,01

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

\*Significativo a 5% de probabilidade. \*\*Significativo a 1% de probabilidade.



Houve diferenças significativas de acordo com o teste F em nível de significância ( $P < 0,01$ ), para as características de comprimento da cavidade longitudinal (CCL), comprimento da cavidade transversal (CCT), espessura da polpa longitudinal (EPL), espessura da polpa transversal (EPT) e espessura da casca (EC) do fruto de melão produzido em sistema orgânico de produção (Tabela 13).

### **Comprimento da cavidade longitudinal (CCL) e transversal do fruto (CCT)**

Quando verificado no comprimento da cavidade longitudinal (CCL), as informações foram agrupadas em três classes, com destaque para a cultivar Medellin Pele de Sapo com maior média (14,53 cm). Hibrix F1 Amarelo apresentou média intermediária (11,45 cm). As demais cultivares apresentaram os menores valores para CCL (Tabela 13).

Quatro classes foram verificadas para o comprimento da cavidade transversal (CCT), onde também, Medellin Pele de Sapo apresentou a maior cavidade, não diferindo da cultivar Hibrix F1 Amarelo que corresponderam as médias de 6,56 cm e 5,65 cm, respectivamente (Tabela 13).

O fruto ideal deve ter polpa espessa e, conseqüentemente, uma cavidade interna pequena, pois frutos deste tipo resistem melhor ao transporte e têm maior durabilidade pós-colheita (COSTA e PINTO, 1977).

### **Espessura da polpa longitudinal (EPL), da polpa transversal (EPT) e da casca (EC)**

A espessura da polpa é uma importante característica do fruto quando se trata, principalmente, de transporte e comercialização (SANTOS et al.,

2011b). A espessura da polpa longitudinal (EPL) foi mais elevada em Medellin Pele de Sapo (28,65 mm) e Hibrix F1 Amarelo (28,19 mm), não diferindo estas médias da encontradas em Magisto F1 Cant (21,75 mm), Magritte F1” (26,34 mm) e Solarnet Gália (23,60 mm). Reduzida EPL foi observada mesmo em Zelala Harpér (19,90 mm) e Yelogal F1 Gália (19,33 mm) (Tabela 13). Zelala Harpér, Hibrix F1 Amarelo e Solarnet Gália foram as cultivares de maior espessura da polpa transversal (EPT) com as médias de 36,21 mm, 36,93 mm e 35,79 mm, respectivamente, não diferindo da cultivar Yelogal F1 Gália com a média de 34,56 mm (Tabela 13).

A maior espessura da polpa é desejável, pois indica maior parte comestível e aumenta a massa, melhorando a qualidade do fruto (PADUAN et al., 2007. Santos et al. (2011b) relatam que o fruto ideal de melão deve ter mesocarpo espesso, pois isto faz com que haja uma melhor resistência ao transporte e maior durabilidade pós-colheita do fruto, dessa forma, frutos com polpa grossa na região estilar têm uma característica altamente desejável.

Quando se verifica o comportamento das cultivares referente a espessura da casca (EC) observa-se que as cultivares se diferenciam em três classes, onde, Medellin Pele de Sapo apresenta maior espessura com 1,57 mm, seguido intermediariamente por Magritte F1” (1,22 mm) e as demais com espessura abaixo de 0,90 mm (Tabela 13). Paduan et al. (2007), ao trabalhar com cultivares de melão também verificaram divergências quanto a espessura da casca, onde os valores variaram de 3,88 a 9,74 mm. Quanto mais espessa for a casca, maior será a proteção do fruto contra ataques de pragas, assim também, como a potencialização para o manuseio dos frutos nas etapas que seguem a pós-colheita, até a mesa do consumidor.

Tabela 13. Médias do comprimento da cavidade longitudinal (CCL), comprimento da cavidade transversal (CCT), espessura da polpa longitudinal (EPL), espessura da polpa transversal (EPT) e espessura da casca (EC) do fruto de melão produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014

Cultivar	CCL**	CCT**	EPL**	EPT**	EC**
	-----cm-----		-----mm-----		
Zelala Harpér	7,59 c	5,47 b	19,90 b	36,21 a	0,90 c
Magisto F1 Cant	8,09 c	5,41 b	21,75 b	30,20 b	0,87 c
Medellin Pele de Sapo	14,53 a	6,56 a	28,65 a	30,70 b	1,57 a
Hibrix F1 Amarelo	11,45 b	5,65 b	28,19 a	36,93 a	0,76 d
Yelogal F1 Gália	8,15 c	4,47 c	19,33 b	34,56 a	0,89 c
Magritte F1”	8,40 c	5,14 b	26,34 a	28,06 b	1,22 b
Solarnet Gália	7,35 c	4,40 c	23,60 b	35,79 a	0,77 d
CV	8,63	7,81	14,74	6,36	8,62

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo a 1% de probabilidade.

### Firmeza do fruto (FIR)

A firmeza da polpa é outra variável importante na qualidade do fruto, pois indica resistência ao transporte e possibilidade de maior vida de prateleira (MENEZES et al., 1998a). Esse caráter, apesar de ser um parâmetro físico, está relacionado com a solubilização de substâncias pécticas, as quais, segundo Chitara e Chitara (1990), quando ocorrem em grande quantidade, conferem textura frágil aos frutos.

Na firmeza (FIR) observou-se a distinção das cultivares em cinco classes. Os frutos que apresentaram maior FIR foram os proveniente da cultivar Magritte F1” (33,11 N), ficando na segunda classe os frutos das

cultivares Zelala Harpér (23,63 N), Magisto F1 Cant (23,24 N) e Yelogal F1 Gália (24,83 N). A menor FIR foi verificada na cultivar Solarnet Gália com apenas 11,66 N (Tabela 14). Os melões considerados com boa conservação pós-colheita, como Zelala Harpér, Magisto F1 Cant, Yelogal F1 Gália e Magritte F1” apresentam valores elevados para firmeza da polpa, sendo que a exigência mínima no momento da colheita é de 22 N (FILGUEIRAS et al., 2000).

Freitas et al. (2007) estudando a interação genótipo x ambiente em híbridos comerciais de melão Amarelo cultivados no Ceará e Rio Grande do Norte, observaram uma variação de 17,91 N ‘AF 646’ a 26,08 N ‘Gold Mine’, com média geral de 20,98 N. Os autores relatam que à resistência de polpa, esta minimamente envolvida com a variância de efeito ambiental, seguida pela variância de efeito de híbridos.

### **Teor de sólidos solúveis (SS)**

Santos et al. (2011a) relatam que o acúmulo de açúcares durante o desenvolvimento de melões é de importância para a qualidade dos frutos por que participam da formação do sabor doce como também por influenciarem na regulação de preços e mercado. Este também conhecido como sólidos solúveis (SS) é um importante fator de qualidade, sendo exigidos valores superiores a 9,00 °Brix, teores de açúcares abaixo deste em frutos de melão podem inviabilizar a sua comercialização no mercado interno e externo (MENEZES et al., 1998b; FILGUEIRAS et al., 2000; MENEZES et al., 2000; FARIA et al., 2003). O teor de SS é usado como índice de classificação de melões de acordo com seu grau de doçura, sendo menor de 9,00 °Brix, considerados não comercializáveis, e acima de 12,00 °Brix, melão extra (SANTOS et al., 2011b).

Neste trabalho as médias de SS variaram de 7,21 °Brix (Medellin Pele de Sapo) a 10,92 °Brix (Magisto F1 Cant). Os genótipos avaliados (Zelala Harpér, Medellin Pele de Sapo, Magritte F1” e Solarnet Gália) mostraram baixa amplitude entre as médias e reduzidos teores de SS, com valores inferiores ao mínimo exigido pelo mercado de exportação (Tabela 14). A qualidade do melão é influenciada por vários fatores, dentre elas, a luminosidade tem grande influência nos SS sendo que os locais com alta luminosidade tendem a produzir frutos com teores mais elevados (LARCHER, 2006). Freitas et al. (2007) ressaltam que para se obter um fruto de melhor qualidade e com bom teor de açúcar, é necessário que o fruto permaneça na planta até a completa maturidade. Freire et al. (2009) nas condições do Agropolo Assu-Mossoró conduziram o melão do tipo Amarelo ‘Vereda’ em sistema orgânico de produção verificaram que o SS médio foi de 11,06 °Brix.

Para Mesquita et al. (2014), o valor médio do teor de SS para o tipo Gália exigido pelo mercado externo é em torno de 12,00 °Brix, contudo, os relatados neste trabalho estão fora deste padrão. Tal resultado pode supostamente ser explicado devido à colheita dos frutos terem sido realizadas antes dos frutos atingirem a maturação fisiológica (RIBEIRO et al., 2014).

#### **Acidez titulável (AT) e relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT)**

Na maioria dos frutos, a acidez representa um dos principais componentes do flavor, pois sua aceitação depende do balanço entre ácidos e açúcares, sendo que a preferência incide sobre altos teores desses constituintes, no entanto, para o melão, a variação nos níveis de acidez tem pouco significado em função da baixa concentração, e a intervenção da

acidez no sabor não é muito representativa (MORAIS et al., 2009). Esta informação justifica a ausência de estudos sobre o metabolismo dos ácidos durante a maturação do melão (SANTOS et al., 2011a).

De acordo com Pinto et al. (2008), a relação entre teor de sólidos solúveis e acidez total é usada para avaliar tanto o estado de maturação quanto a palatabilidade dos frutos, onde, se essa relação estiver acima de 25 e a acidez total for abaixo de 0,5%, o fruto terá bom sabor e boa coloração. Neste trabalho, os valores encontrados na relação sólidos solúveis e acidez titulável SS/AT variaram de 29,95 (Yelogal F1 Gália) a 134,03 (Zelala Harpér), assim como, na acidez titulável AT, com os valores oscilaram entre 0,06% a 0,36%, respectivamente (Tabela 14). Os frutos então, satisfazem as preferências dos consumidores brasileiros, que requerem frutos mais adocicados e menos ácidos (MENEZES et al., 1998a).

Tabela 14. Médias da firmeza (FIR), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e da relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) do fruto de melão produzido em sistema orgânico de produção. UFERSA, 2014

Cultivar	FIR**	SS**	AT**	SS/AT**
	N	°Brix	%	
Zelala Harpér	23,63 b	8,64 b	0,06 e	134,03 a
Magisto F1 Cant	23,24 b	10,92 a	0,09 d	122,15 a
Medellin Pele de Sapo	18,74 c	7,21 c	0,11 c	61,31 b
Hibrix F1 Amarelo	14,49 d	10,01 a	0,17 b	61,44 b
Yelogal F1 Gália	24,83 b	10,75 a	0,36 a	29,95 c
Magritte F1”	33,11 a	7,93 c	0,09 d	83,90 b
Solarnet Gália	11,66 d	8,84 b	0,12 c	72,12 b
CV	9,89	8,71	3,10	15,11

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

\*\*Significativo a 1% de probabilidade.

### **3.4. CONCLUSÕES**

O sistema orgânico de produção para o melão irrigado no semiárido do RN foi eficiente para a produção dos cultivares Yelagal F1 Gália e Magisto F1 Cant.

A cultivar Medellin Pele de Sapo foi a mais produtiva, mas apresentou baixo teor de sólidos solúveis.

### 3.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. Association of official analytical chemists. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 19.ed. Arlington, 2012.

ARAGÃO, F.A.S. **Divergência genética de acessos e interação genótipo x ambiente de famílias de meloeiro**. Mossoró, 2011. 137f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

ARAÚJO NETO, S.E.; GURGEL, F.L.; FERNANDES; PEDROSA, J.F.; FERREIRA, R.L.F., ARAÚJO, A.P. Produtividade e qualidade de genótipos de melão-amarelo em quatro ambientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.2, p.455-458, 2003.

ARAUJO, J.L.P.; GARCIA, J.L.L.; CORREIA, R.C. Potencial competitivo do melão brasileiro no mercado do Reino Unido. Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 39., 2001, Recife. **Anais...** Recife: SOBER/ESALQ/EMBRAPA/UFPE/URFPE, 2001. 1 CD-ROM, 2001.

BARRETO, N.D.S. **Qualidade, compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutos de híbridos comerciais de meloeiro cultivados no CE e RN**. 2011. 185p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2011.

CHITARA, A.B.; CHITARA, M.I. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.

COSTA, C.P.; PINTO, C.A.B.P. **Melhoramento de hortaliças**. Piracicaba: ESALQ, Depto. de Genética, 1977. 319p.

DUENHAS, L.H. **Cultivo orgânico de melão: aplicação de esterco e de biofertilizantes e substâncias húmicas via fertirrigação**. 2004. 73f. Tese (Doutorado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2.ed. Brasília, Informação Tecnológica, 2009. 628p.

FARIA, C.M.B.; COSTA, NLD.; SOARES, J.M.; PINTO, J.M.; LINS, J.M.; BRITO, L.T.L.. Produção e qualidade de melão influenciados por



matéria orgânica, nitrogênio e micronutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.1, p.55-59, 2003.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v.6, n.1, p.36-41, 2011.

FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B.; ALVES, R.E.; COSTA, F.V.; PERREIRA, L.S.E.; GOMES JÚNIOR, J. Colheita e manuseio pós-colheita. In: ALVES, R.E. (Ed.) **Melão: pós-colheita**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência Tecnológica, p.23-41. 2000. (Frutas do Brasil, 10).

FREIRE, G.M.; MEDEIROS, J.F.; OLIVEIRA, F.A.; AMÂNCIO, M.G.; PONTES, N.C.; SOARES, I.A.A.; SOUZA, A.L.M. Aplicação de composto orgânico líquido via fertirrigação na cultura do meloeiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.25, n.5, p.49-55, 2009.

FREITAS, J.G.; CRISÓSTOMO, J.R.; SILVA, F.P.; PITOMBEIRA, J.B.; TÁVORA, F.J.A.D. Interação entre genótipo e ambiente em híbridos de melão Amarelo no Nordeste do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.38, n.2, p.176-181, 2007.

Globo Rural. 2014. **Lavoura irrigada garante produção de melão em propriedades do RN**. São Paulo. Versão eletrônica. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/index.html>. Acesso em 19/02/2015, 2003.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas**: métodos químicos e físicos para análises de alimento. 2.ed. São Paulo, 1985. v.1, 371p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de recuperação Automática (SIDRA). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 19/02/2015.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa Artes e Textos, 2006. 531 p.

MENEZES, J.B.; CASTRO, E.B.; PRAÇA, E.F.; GRANGEIRO, L.C.; COSTA, L.B.A. Efeito do tempo de insolação pós-colheita sobre a qualidade do melão amarelo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.1, p.80-81, 1998a.

MENEZES, J.B.; CHITARRA, A.B.; CHITARRA, M.I.F.; BICALHO, U.O. Caracterização do melão tipo Gália durante a maturação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, p.123-127, 1998b.

MENEZES, J.B.; FILGUEIRA, H.A.C.; ALVES, R.E.; AIA, C.E.; ANDRADE, G.G.; ALMEIDA, J.H.S.; VIANA, F.M.P. Qualidade do melão para exportação. p. 13-16 In: ALVES, R.E.A. (org.) **Melão: pós-colheita**, Fortaleza: Embrapa Agroindustrial Tropical, 2000. 4p. (Frutas do Brasil, 10).

MESQUITA, A.C.; GAMA, D.R.S.; YURI, J.E.; SANTOS, E.N.; FERREIRA, T.S.D. Utilização de biofertilizante na produção de duas cultivares de melão. **Revista SODEBRAS**, Curitiba, v.9, n.107, p.52-55, 2014.

MORAIS, P.L.D.; SILVA, GALDINO, G.; MAIA, E.N.; MENEZES, J.B. Avaliação das tecnologias pós-colheita utilizadas e da qualidade de melões nobres produzidos para exportação. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.29, n.1, p.214-218, 2009.

NUNES, G.H.S.; MELO, D.R.M.; DANTAS, D.J.; ARAGÃO, F.A.S.; NUNES, W.L.P. Divergência genética entre linhagens de melão do grupo Inodorus. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.42, n.2, p.448-456, 2011.

PADUAN, M.T.; CAMPOS, R.P.; CLEMENTE, E. Qualidade dos frutos de tipos de melão, produzidos em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.3, p.535-539, 2007.

PINTO, J.M.; GAVA, C.A.T.; LIMA, M.A.C.; SILVA, A.F.; RESENDE, G.M. Cultivo orgânico de meloeiro com aplicação de biofertilizantes e doses de substância húmica via fertirrigação. **Revista Ceres**, Viçosa, v.55, n.4, p.280-286, 2008.

RIBEIRO, S.A.; MATIAS, S.S.R.; SOUSA, R.R.; ALIXANDRE, T.F.; OLIVEIRA, W.S. Aplicação de fontes orgânicas e mineral no desenvolvimento e produção do melão no sul do Estado do Piauí. **Revista Verde**, Pombal, v.9, n.1, p.320-325, 2014.

SALES JÚNIOR, R.; ITO, S.C.S.; ROCHA, J.M.M.; SALVIANO, A.M.; AMARO FILHO, J.; NUNES, G.H.S. Aspectos quantitativos e qualitativos de melão cultivado sob doses de fertilizantes orgânicos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.718-721, 2005.

SALVADOR, D.J. **Produção e renda bruta de cebolinha e de almeirão em cultivo solteiro e consorciado**. 2003. 16f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Dourados, 2003.

SANTOS, A.F.; COSTA, C.C.; SILVA, F.V.G.; SILVA, R.M.B.; MEDEIROS, L.L. Qualidade de melão rendilhado sob diferentes doses nutricionais. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.5, p.134-145, 2011a.

SANTOS, M.F.; COSTA, C.C.; OLIVEIRA, E.M.; BARBOSA, J.W.S. Avaliação de genótipos de melão amarelo em Paulista, PB. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.5, n.1, p.1-6, 2011b.