

**NORMA DANIELLE SILVA BARRETO**

**UTILIZAÇÃO DE FERTILIZANTES A BASE DE  
FOSFITO E MICRONUTRIENTES NA CULTURA  
DO MELÃO**

**MOSSORÓ-RN  
2008**

NORMA DANIELLE SILVA BARRETO

**UTILIZAÇÃO DE FERTILIZANTES A BASE DE FOSFITO E  
MICRONUTRIENTES NA CULTURA DO MELÃO**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal Rural do  
Semi-Árido, como parte das  
exigências para obtenção do título  
de Mestre em Agronomia:  
Fitotecnia.

ORIENTADOR:  
Prof. Dr. GUSTAVO PEREIRA DUDA

MOSSORÓ-RN  
2008

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e  
catalogação da Biblioteca “OrlandoTeixeira” da UFERSA**

B273u Barreto, Norma Danielle Silva.

Utilização de fertilizantes à base de fosfito e  
micronutrientes/Norma Danielle Silva Barreto. -- Mossoró,  
2008.

95f.: il.

Dissertação (Mestrado em Fitotecnia área de concentração  
Agricultura Tropical) – Universidade Federal Rural do Semi-  
Árido.

Orientador: Prof. D. Sc. Gustavo Pereira Duda.

1. *Cucumis melo*. 2. Fertilizantes foliares. 3. Fosfito. 4.  
Micronutrientes I.Título.

CDD: 635.611

Bibliotecária: Marilene Santos de Araújo  
CRB/5 1013

NORMA DANIELLE SILVA BARRETO

UTILIZAÇÃO DE FERTILIZANTES A BASE DE FOSFITO E  
MICRONUTRIENTES NA CULTURA DO MELÃO

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal Rural do  
Semi-Árido, como parte das  
exigências para obtenção do título  
de Mestre em Agronomia:  
Fitotecnia.

APROVADA EM: 08 / 02 / 2008

---

Prof. D.Sc. Gustavo Pereira Duda – UFERSA  
Orientador

---

Leílson Costa Grangeiro – UFERSA  
Conselheiro

---

D. Sc. Alessandra Monteiro S. Mendes – EMBRAPA Semi-Árido  
Conselheira

A toda minha família, em especial meu pai: **Nilo Barreto Soares**; minhas irmãs: **Narly Dorelli da Silva Barreto** e **Doris Ranielle da Silva Andrade**; meu irmão **Níckolas Dornelles Silva Barreto**; minha sobrinha **Nagla Dominique Andrade dos Santos**; a meus colegas e amigos.

**Dedico**

A minha mãe, **Maria das Dores Silva Barreto**, pelo estímulo, força, amor e dedicação.

**Ofereço**

## AGRADECIMENTOS

Pelo estímulo e apoio, que sempre recebi de todos aqueles com quem trabalhei, corro o risco de cometer alguma omissão ao tentar mencionar quantos são merecedores do meu reconhecimento; é, no entanto, da mais elementar justiça uma referência:

Á Deus, esta força superior a qual me agarro com toda fé, que através de sua presença no próximo, me transmite a luz da sabedoria. Ilumina-me e me conduz por caminhos da verdade, que me ensina com os erros o verdadeiro valor da vitória, e me dá força para transpor os obstáculos sempre respeitando o próximo.

Ao professor Gustavo Pereira Duda, pela orientação, amizade, enorme paciência e compreensão. Tenha certeza que seus ensinamentos não foram em vão e sinta-se responsável pela bagagem ética que carrego comigo.

Aos conselheiros da banca, Alessandra Monteiro Salviano Mendes e o professor Leilson Costa Grangeiro, por contribuírem com sugestões para o aprimoramento desta obra.

A todos os mestres que me ensinaram dando-me a condição de uma visão crítica, para que não tropeçasse na obscuridade da ignorância desde o início de minha vida escolar.

Às fontes de financiamento que permitiram a realização deste estudo, nomeadamente: CAPES, pela concessão da bolsa de Mestrado e a empresa INTERCUF, pelo auxílio financeiro de parte da pesquisa.

À UFERSA pela oportunidade de realização do curso de Mestrado e a toda equipe do Laboratório de análise de solo, água e planta – LASAP, pela paciência e ajuda na realização das análises.

Ao pesquisador Pahlevi Augusto de Souza, pelas valiosas sugestões, amizade, incentivo e por ter me ajudado em um dos momentos mais difíceis desse trabalho.

A Empresa Santa Júlia, na pessoa do Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Aécio Vieira, pelo apoio na implantação e desenvolvimento deste projeto.

Ao meu querido amigo Agenor Almeida, pela sincera amizade, ajuda, dedicação, e por fazer do trabalho árduo verdadeiros momentos de satisfação.

Aos meus eternos amigos Alexandre Dantas de Medeiros e Jane Kelly Holanda Melo, por saberem cultivar uma amizade que o tempo amadureceu.

E a todos que, direta e indiretamente, contribuíram para a minha formação profissional.

Muito Obrigada!

*“Trabalho, ação, aprendizado,  
melhoria!... Não te ponhas a espera  
deles sob a imaginária incapacidade  
de procurá-los, a vista de  
imperfeições e defeitos que te  
marcaram ontem. Realização pede  
apoio da fé. Mãos a obra. Tudo o que  
serve para corrigir, elevar, educar e  
construir nasce primeiramente no  
esforço da vontade unida à decisão.”*

*(Emmanuel - psicografada por Chico  
Chavier).*



## RESUMO

BARRETO, Norma Danielle Silva. **Utilização de fertilizantes a base de fosfito e micronutrientes na cultura do melão.** 2008. 95f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2008.

Apesar da alta tecnologia utilizada na cultura do melão, no que diz respeito à maioria dos nutrientes, principalmente micronutrientes, as doses aplicadas no pólo fruticultor Assú-Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, são as mesmas utilizadas em regiões com características edafoclimáticas completamente diferentes, sendo muitas vezes definidas pelas empresas comercializadoras dos insumos. Em razão disso, foi conduzido um estudo para avaliar a utilização de fertilizantes foliares contendo fosfito e micronutrientes na cultura do melão. O experimento foi conduzido em solo Latossolo Vermelho Eutrófico, em área pertencente à fazenda Santa Júlia, município de Mossoró, utilizando-se um esquema fatorial em blocos completos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos consistiram das combinações de fertilizantes (Fosfitotal<sup>®</sup>, Fosfitototal Multielementos<sup>®</sup> e MicroUFERSA) e doses (0; 0,75; 1,5; 2,25 e 3,0 kg ha<sup>-1</sup>). Os fertilizantes foram aplicados via foliar antes do florescimento, através de três pulverizações espaçadas de dez dias. As características avaliadas foram número, peso médio e produtividade de frutos comercializáveis (mercado interno e externo), refugos e totais, bem como firmeza e espessura de polpa, relação de formato, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e teor de nutrientes nas folhas. O teor de sólidos solúveis foi maior nos frutos das plantas pulverizadas com Fosfitotal<sup>®</sup>, mas os teores de P, Mg, Cu, Zn e Fe diminuíram com o aumento das doses deste fertilizante. As plantas de melão submetidas à aplicação de MicroUFERSA apresentaram maiores teores de Mg, K, P, Cu, Mn e Zn, resultando em maiores produtividades. A maior renda líquida foi obtida com a dose 1,50 kg ha<sup>-1</sup> de MicroUFERSA.

**Palavras-chaves:** *Cucumis melo*, fertilizantes foliares, fosfito, micronutrientes, nutrição mineral, pós-colheita.

## ABSTRACT

BARRETO, Norma Danielle Silva. **Utilization of fertilizers containing phosphite and micronutrients in the melon crop.** 2008. 95f. Dissertation (MSc in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2008.

Despite the high technology utilized in the melon crop at the Assú-Mossoró fruit producer area, state of Rio Grande do Norte, with respect to most of the nutrients, chiefly the micronutrients, the doses applied are the same as those utilized in regions of completely different edaphoclimatic characteristics, and most of the time defined by the supplier companies. Considering this fact, a study was aimed at to evaluate the response of the melon crop to foliar applied fertilizers containing phosphite and micronutrients. The experiment was carried out on a Red Latossolo Eutrophic soil, at Santa Júlia farm, municipality of Mossoró, utilizing a factorial scheme in randomized complete blocks design with four replications. The treatments were the combinations of fertilizers (Fosfitotal®, Fosfitototal Multielementos® and MicroUFERSA) and doses (0, 0.75, 1.5, 2.25 and 3.0 kg ha<sup>-1</sup>). The fertilizers were foliar applied prior to the beginning of flowering, through three sprayings at ten days interval. The traits evaluated were number, mean weight, and yield of marketable fruits (domestic and export markets), refuse and total, as well as pulp firmness and thickness, shape ratio, soluble solids content, titratable acidity, and leaf nutrient content. Soluble solids content was higher in fruits of plants sprayed with Fosfitotal®, however the contents of P, Mg, Cu, Zn, and Fe decreased with increasing doses of the fertilizer. Plants that received the MicroUFERSA fertilizer had higher Mg, K, P, Cu, Mn, and Zn contents in leaves, which might have caused their higher yields. The highest net income was obtained with MicroUFERSA applied at the rate of 1.50 kg ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** Cucumis melo, foliar applied fertilizers, phosphite, micronutrients, mineral nutrition, post-harvest.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01-	Resultado da análise realizada no solo (0-20 cm) utilizado no experimento após a implantação da cultura, Mossoró-RN, LASAP/UFERSA, 2008.....	29
Tabela 02-	Fertilizantes utilizados e suas respectivas garantias, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	32
Tabela 03-	Composição nutricional e componentes do Micro UFERSA, Mossoró-RN, LASAP/UFERSA, 2008.....	32
Tabela 04-	Resultado das análises realizadas nos fertilizantes comerciais utilizados no experimento, Mossoró-RN, LASAP/UFERSA, 2008.....	33
Tabela 05-	Valores médios para número de frutos mercado externo (NFE), número de frutos mercado interno (NFI) e suas respectivas percentagens sobre o número de frutos comercializáveis (NFC), Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	41
Tabela 06-	Valores médios para número de frutos refugados (NFR) e suas respectivas percentagens sobre o número de fruto total (NFT), Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	44
Tabela 07-	Valores médios para peso médio de frutos mercado externo (PMFE), peso médio de frutos mercado interno (PMFI), peso médio de frutos comercializáveis (PMFC), peso médio de frutos refugados (PMFR) e peso médio de frutos totais (PMFT), Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	46
Tabela 08-	Valores médios para produtividade de frutos para mercado interno (PFI), para mercado Externo (PFE) e para frutos comercializáveis (PMFC), Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	49

Tabela 09-	Sólidos solúveis (SS) e pH de frutos de melão amarelo em função de doses de fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	52
Tabela 10-	Valores médios para espessura de polpa e relação de formato de frutos de melão amarelo submetidos a doses de três fertilizantes foliares. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	56
Tabela 11-	Efeito de fertilizantes foliares sobre a cavidade interna transversal em frutos de melão amarelo. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	57
Tabela 12-	Valores médios de P, K, Ca e M em folhas de melão amarelo sob adubação com três fertilizantes foliares. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	59
Tabela 13-	Valores médios de Cu, Zn, Fe e Mn em folhas de melão amarelo sob adubação com três fertilizantes foliares. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	66
Tabela 14-	Análise econômica (custo total – CT, renda bruta – RB, índice de lucratividade – IL, taxa de retorno – Tx. Ret. e taxa de rentabilidade – Tx. Ren.) de melão amarelo ‘Vereda’ cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	73

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01-	Vista geral do experimento na fazenda Santa Júlia, Mossoró-RN, 2008.....	30
Figura 02-	Croqui da área experimental na fazenda Santa Júlia, Mossoró-RN, 2008.....	31
Figura 03-	Número de fruto total (NT) de melão amarelo cultivado sob diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	42
Figura 04-	Número de fruto Refugado (NR), número de frutos mercado externo (NFE), número de frutos mercado interno (NFI) e número de frutos comercializáveis (NFC) de melão amarelo cultivado sob diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	43
Figura 05-	Peso médio de fruto refugo (PMFR) de melão amarelo cultivado sob diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	47
Figura 06-	Efeito dose sobre a produtividade de frutos mercado externo (PFE), produtividade de frutos mercado interno (PFI), produtividade de frutos totais (PFT) e produtividade de frutos comercializáveis (NFC) de melão amarelo cultivado sob diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	50
Figura 07-	Produtividade de frutos de melão refugados (PFR) cultivados sob diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	51
Figura 08-	Efeito dose sobre sólidos solúveis em frutos de melão amarelo cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	53

Figura 09-	pH em frutos de melão amarelo cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	54
Figura 10-	Efeito de tipos de fertilizantes foliares sobre a relação de formato em frutos de melão amarelo, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	56
Figura 11-	Efeito dose sobre a cavidade interna transversal – CIT em frutos de melão cultivados sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	58
Figura 12-	Teor de cálcio (Ca) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	61
Figura 13-	Teor de magnésio (Mg) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	62
Figura 14-	Teor de potássio (K) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	63
Figura 15-	Teor de fósforo (P) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	64
Figura 16-	Teor de zinco (Zn) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	67
Figura 17-	Teor de manganês (Mn) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.....	69

Figura 18- Teor de ferro (Fe) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008..... 70

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>18</b>
2.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO MELOEIRO.....	18
2.2 UTILIZAÇÃO DE FOSFITO NA AGRICULTURA.....	21
2.3. FERTILIZAÇÃO À BASE DE MICRONUTRIENTES.....	24
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>28</b>
3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	28
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS.....	29
3.3 IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	33
3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS.....	34
<b>3.4.1 Rendimentos de frutos de melão.....</b>	<b>34</b>
3.4.1.1 Números e produtividades de frutos comercializáveis.....	34
3.4.1.2 Números e produtividades de frutos refugos.....	35
3.4.1.3 Números e produtividades de frutos totais.....	35
3.4.1.4 Peso médio dos frutos comercializáveis (mercado externo e mercado interno), refugos e totais.....	35
<b>3.4.2 Qualidade dos frutos.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.3 Teor de nutrientes.....</b>	<b>38</b>
3.5 ANÁLISE ECONÔMICA.....	38
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	39
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>40</b>
4.1 RENDIMENTO DE FRUTOS DE MELÃO.....	40
<b>4.1.1 Números de frutos comercializáveis, refugos e totais.....</b>	<b>40</b>



<b>4.1.2</b>	<b>Peso médio de frutos comercializáveis, refugos e totais.....</b>	<b>45</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Produtividade de frutos comercializáveis, refugos e totais.....</b>	<b>48</b>
<b>4.2</b>	<b>QUALIDADE DE FRUTOS DE MELÃO.....</b>	<b>52</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Qualidade Química.....</b>	<b>52</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Qualidade Física.....</b>	<b>55</b>
<b>4.3</b>	<b>ACÚMULO DE NUTRIENTES NAS FOLHAS DE MELÃO.....</b>	<b>59</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Macronutrientes.....</b>	<b>59</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Micronutrientes.....</b>	<b>66</b>
<b>4.4</b>	<b>AVALIAÇÃO ECONÔMICA.....</b>	<b>72</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>74</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>75</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>83</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura do meloeiro (*Cucumis melo* L.) tem grande expressão econômica no Brasil, onde são cultivados cerca de 16.300 ha e produzidos 349.500 t. O Nordeste brasileiro é responsável por aproximadamente 95% da produção nacional de melão, destacando-se os estados do Rio Grande do Norte e do Ceará, com cerca de 55% e 28% da produção brasileira, respectivamente (AGRIANUAL, 2002).

A expansão da cultura do melão no Rio Grande do Norte nos últimos anos se deve à atuação das grandes empresas que destinam a sua produção para exportação. Entretanto, pouco esforço tem sido dedicado ao desenvolvimento de tecnologias que visem melhorar o rendimento, a qualidade do melão, e o custo de produção da cultura (ARAÚJO et al., 2003). Nos plantios comerciais, são utilizados uma grande variedade de adubos minerais e orgânico que são usado em larga escala havendo, portanto, a necessidade de se definir os melhores produtos e doses a serem aplicados, no intuito de maximizar a produtividade, o lucro e a qualidade final dos frutos (SALES JÚNIOR et al., 2005).

A recente utilização de produtos à base de fosfito nas atividades agrícolas brasileiras tem crescido significativamente em função da busca por aumento na produtividade e na qualidade dos produtos finais. Entre as principais vantagens da utilização de fosfito na agricultura estão a sua rápida absorção e deslocamento pelas membranas das plantas, na folhagem e também no sistema radicular, além disso o fosfito atua como um excelente agente complexante, que favorece a absorção de outros nutrientes e podem ser usados no controle e prevenção de doenças fúngicas.

As adubações para cucurbitáceas, em especial com melão, na região de Mossoró consideram recomendações gerais, ou seja, há uma carência de

informações relativas às reais exigências nutricionais locais destas plantas. Desta forma, a experimentação de campo com a aplicação de nutrientes é a melhor maneira de se estabelecer critérios para a recomendação de adubação. A prática de programas de adubação sem embasamento experimental, assim como, a utilização de informações definidas sob condições edafoclimáticas diferentes, leva, invariavelmente, a algum tipo de prejuízo ao produtor.

Apesar da alta tecnologia utilizada, as doses aplicadas, da maioria dos nutrientes, principalmente dos micros, são as mesmas utilizadas em outras regiões, para diferentes variedades e com características edafoclimáticas completamente diferentes na região em estudo, sendo estas muitas vezes definidas pelas empresas comercializadoras dos insumos.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a utilização de fertilizantes foliares contendo fosfite e micronutrientes na cultura do melão em condições de semi-árido na região de Mossoró-RM.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Aspectos gerais da cultura do meloeiro**

O meloeiro Pertencente à família Cucurbitaceae e ao gênero *Cucumis* a espécie *Cucumis melo L.*, é uma planta anual, herbácea, rasteira de haste sarmentosa que apresenta sistema radicular com crescimento abundante nos primeiros 30 cm de profundidade do solo. Suas folhas são de tamanho e forma bastante variados. Quanto à presença de flores, as plantas podem ser monóicas, ginóicas ou, na sua maioria andromonóicas (presença de flores masculinas e hermafroditas). Os frutos são bastante variados, tanto com relação ao tamanho, que podem ter de 100 gramas até vários quilogramas como com relação ao

formato, podendo ser achatado, redondo ou cilíndrico, (ALBUQUERQUE JÚNIOR, 2003).

As principais variedades de melão produzidas comercialmente pertencem a dois grupos: *C. melo inodorus* Naud. e *C. melo cantaloupensis* Naud., que correspondem, respectivamente, aos melões inodoros e aos melões aromáticos variedades *Cantaloupensis* e *Reticulatus* (GOMES JUNIOR et al., 2001). O centro de diversidade genética do meloeiro não está claramente estabelecido, sendo localizado por alguns autores na África, enquanto para outros no oeste da Ásia. No Brasil, foi introduzido por imigrantes europeus na década de 1860, e inicialmente cultivado no Rio Grande do Sul, São Paulo, região Nordeste e sul do estado do Pará (CARNEIRO, 2000).

No Nordeste, o cultivo de meloeiro tem se expandido rapidamente nos últimos anos, registrando um crescimento expressivo em alguns Estados, a exemplo do Ceará, segundo maior produtor nacional, que em 2005 produziu 117,9 mil t de melão em uma área cultivada de 4.951 ha (IBGE, 2005). O Rio Grande do Norte destaca-se como líder nacional de produção e exportação de melão tendo exportado em 2002 cerca de 98 mil t, gerando uma renda *free on board* (FOB) ao redor de US\$ 37,8 milhões de dólares (SALES JUNIOR et al., 2006). A produção de melão no Rio Grande do Norte se concentra no Agropólo de Mossoró-Açu, que abrange outros municípios como Baraúna, Apodi, e os da região conhecida como Baixo Açu (OLIVEIRA et al., 2005).

Nas regiões produtoras de melão, o pico da safra situa-se entre agosto e dezembro, quando os preços obtidos pelos produtores são menores. Os melhores preços deste produto são obtidos nos meses de abril a junho (FNP, 2002), com os máximos valores registrados no mês de maio. Assim produzir melão nesse período é um ótimo negócio, contudo é preciso desenvolver e ajustar tecnologias capazes de proporcionar ótimas produtividades na entressafra.

Segundo Vilas (2002), o crescimento na demanda mundial de frutas deve-se a uma soma de fatores tais como: a associação do consumo de frutas com a redução de várias enfermidades; a crescente conscientização com a preservação da saúde; o aumento na expectativa de vida do homem, elevando o número de consumidores idosos; a tendência crescente de consumo de alimentos com baixos níveis calóricos e ricos em fibras, vitaminas e sais minerais; a realização de campanhas recomendando o consumo de frutas, por parte de comunidades médicas.

Além disso, na Europa e nos Estados Unidos têm crescido nos últimos anos as importações do chamado grupo de frutas exóticas, tipicamente de clima tropical, como mamão, manga e goiaba (FAVERET FILHO et al., 2000). Neste segmento o Brasil apresenta maiores possibilidades de expandir as exportações de frutas frescas.

Durante muitos anos estudou-se a cultura do melão com ênfase para os aspectos produtivos, contribuindo sobremaneira para o aumento da utilização de insumos agrícolas. O aumento da oferta do melão no mercado internacional tornou obrigatória a diferenciação do produto ofertado, fazendo com que o produtor se alinhasse aos requerimentos de mercados mais exigentes (MENEZES et al., 2000). Apesar da importância da cultura para a economia da região, poucos estudos têm sido conduzidos para avaliar o estado nutricional das plantas.

A produção de melão na região de Mossoró utiliza uma agricultura de alto nível de insumos energéticos externos, caracterizada pelo uso intensivo de fertilizantes no solo (em fundação e cobertura), na água de irrigação (fertirrigação) e via foliar.

## 2.2 Utilização de Fosfito na agricultura

Nas últimas décadas, a utilização da adubação foliar tem crescido em diversas culturas motivada por propósitos múltiplos. No caso do fósforo, destaca-se a utilização de fosfitos. Produtos à base de fosfito têm sido registrados no Ministério da Agricultura como fertilizantes para culturas anuais e perenes.

A fonte mais usual de fósforo para as plantas são os fertilizantes fosfatados provenientes do ácido fosfórico que em solução aquosa, originam os íons fosfatos ( $\text{PO}_4^{3-}$ ). Os fosfitos possuem um oxigênio a menos ( $\text{PO}_3^{3-}$ ) que os fosfatos e são provenientes do ácido fosforoso ( $\text{H}_3\text{PO}_3$ ). Devido à característica química, os fosfitos apresentam maior solubilidade em água, sendo absorvidos entre 3 a 6 horas. Uma vez absorvido pelas plantas, o íon fosfito apresenta uma distribuição ascendente desde os brotos até os pontos de crescimento e descendentes desde os brotos até os pontos de crescimento das raízes, conferindo uma proteção completa das plantas ao ataque de fungos e este íon favorece a absorção dos nutrientes catiônicos, tais como o potássio, cálcio, magnésio, cobre, ferro, zinco e manganês (BRANDÃO, 2006)

Conforme Lovatt, (2006) o fósforo na forma elementar não aparece na natureza porque é muito reativo e se combina rapidamente com outros elementos como oxigênio (O) e hidrogênio (H). Quando se oxida completamente, o fósforo se une com quatro átomos de oxigênio para formar a conhecida molécula de fosfato. No entanto, quando não se oxida completamente um átomo de hidrogênio ocupa o lugar do oxigênio e a molécula resultante se denomina fosfito. Essa aparentemente simples ligação na estrutura molecular causa diferenças significativas que influenciam a solubilidade do material e afetam a absorção e metabolismo das plantas.

O fosfito é translocado sistematicamente na planta via floema e xilema, sendo que sua absorção pela planta é via floema através da associação deste com fotoassimilados (GUEST e GRANT, 1991; MALUSA e TOSI, 2005). Ele é uma forma não metabolizável de fósforo que é absorvida rapidamente e muito móvel dentro da planta (REUVENI, 1997; LOVATT, 1999; RICKARD, 2000).

A ação antifúngica dos fosfitos foi relatada inúmeras vezes contra diferentes patógenos (DAVIS et al., 1994; MCKAY et al., 1992; SPEISER et al., 1999; WILD et al., 1998), como os fosfitos são compostos originados da neutralização do ácido fosforoso ( $H_3PO_3$ ) por uma base (hidróxido de sódio, hidróxido de potássio ou hidróxido de amônio), esses compostos não são fitotóxicos e possuem elevada atividade fungicida (COHEN e COFFEY, 1986).

As pesquisas com os fosfitos como protetores de plantas tiveram início em 1983, na Austrália, para o controle da podridão de raiz (*Phytophthora cinnamommi*) do abacate. Atualmente, os fosfitos são largamente utilizados em diversos países, dentre os quais o Brasil, nas mais diversas culturas destacando-se as frutíferas, citros, cafeeiro, hortaliças, algodoeiro, feijoeiro e soja.

Sônego et. al., (2005) com o objetivo de avaliar diversas marcas de fosfito de potássio ou fosfanato sobre o controle do míldio da videira, verificou que apesar desses produtos não serem considerados produtos fitossanitários, apresentaram-se como alternativas para o controle do míldio da videira, além de proporcionarem o melhor controle em áreas sujeitas a altas pressões da doença quando associados aos fungicidas convencionais.

Segundo Katsurayama, (2005) os fosfitos tem despertado a atenção dos pesquisadores pelas suas qualidades nutricionais e ação fungicida no manejo de vários patógenos de plantas. Pode estimular o mecanismo natural da planta contra a invasão de patógenos, bem como atuar diretamente sobre os fungos fitopatogênicos.

Brackmann et. al., (2004) estudando o efeito de Fosfitos para o controle de podridões pós-colheita em maçãs 'Fuji' durante o armazenamento refrigerado, verificou que os frutos tratados com fosfito de potássio apresentaram porcentagem de lesões inferiores ao tratamento testemunha, confirmando as afirmações que contribuem aos fosfitos elevada ação fungicida.

Em experimentos em casa de vegetação, Araújo (2007) avaliando diferentes formulações de fosfito de potássio, sobre *C. gloeosporioides*, verificou que todos os fosfitos de potássio testados reduziram o diâmetro das colônias e a velocidade de crescimento micelial em relação a testemunha.

No entanto, Moreira e May - De Mio (2006) testando antagonistas, fungicidas e fosfitos de potássio e cálcio no controle da podridão parda em pessegueiro, observou que os tratamentos com fosfito não controlaram a podridão parda.

O uso de fertilizantes à base de fosfito como fonte de fósforo tem aumentado significativamente em atividades agrícolas no Brasil, visando aumento na produtividade, devido às importantes propriedades do fosfito, absorção mais rápida pela planta devido a uma menor fixação de P no solo (ITO et. al., 2002).

Como um exemplo do efeito benéfico do fosfito sobre as plantas, pode-se citar dados de dois estudos diferentes. No primeiro, se avaliou a resposta de uma única aplicação foliar de fosfito antes da floração em laranjas Valência na flórida. Essa aplicação incrementou significativamente o número de flores, o rendimento e o teor de sólidos solúveis totais em comparação com a testemunha. No segundo experimento conduzido na Califórnia, com laranjas Naval que receberam aplicações foliares de fosfito nos meses de maio e julho, as plantas produziram frutos de maior valor comercial sem reduzir o rendimento total (ALBRIGO, 1999).



Contudo, vários trabalhos relatam rendimentos baixos com o uso de fosfito comparados com os obtidos com a utilização de fosfato durante as primeiras semanas ou meses depois da aplicação. Em experimento realizado em campo na Alemanha por Schrotter et al., (2006) com o objetivo de avaliar os efeitos de fosfito aplicado via foliar em plantas de milho, sendo este utilizado como única fonte de P e associado à fertilização fosfatada, os resultados demonstraram que logo após a aplicação foliar de fosfito, este composto pôde ser detectado em todas as partes das plantas de milho analisadas, o que prova a sua mobilidade via xilema e floema. No entanto, observaram também um reduzido crescimento nas plantas que receberam fosfito, sendo esta redução mais presente nos tratamentos sem a presença de P, indicando que o fosfito não estava disponível para as plantas como uma fonte de fósforo.

Resultado semelhante foi obtido por Carswell et al., (1996) que estudando os efeitos de fosfito em *Brassica nigra* constatou que o fosfito influenciou negativamente no desenvolvimento e metabolismo das plantas quando baixo o nível nutricional de fósforo.

De acordo com Lovatt, (2006) os agricultores devem identificar suas metas com relação ao que se espera da produção (aumento de rendimento, frutos de melhor qualidade ou tamanho) e com isso programar adequadamente as aplicações de fosfito, pois os fertilizantes à base de fosfito, se não forem formulados corretamente, tendem a apresentar um potencial fitotóxico e induzir reações adversas com outros materiais como microelementos e pesticidas.

### **2.3 Fertilização à base de micronutrientes**

Atualmente, sete elementos químicos absorvidos pelas plantas em pequenas quantidades satisfazem os critérios de essencialidade proposto por Arnon e Stout (1939), sendo, portanto, considerados essenciais para seu

desenvolvimento: boro (B), cloro (Cl), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), molibdênio (Mo) e zinco (Zn).

Esses sete nutrientes têm comportamento químico muito diferenciado. Dois são não metálicos (boro e cloro) e os demais são metais pesados. O Boro forma sempre ligações covalentes e em condições naturais ocorre como ácido bórico. O cloro é sempre monovalente. O cobre ocorre como sulfetos, que se intemperizam, liberando o íon  $\text{Cu}^{2+}$  e seus complexos. O ferro ocorre em óxidos, silicatos e sulfetos e as valências são  $2^+$  e  $3^+$ . O manganês ocorre em silicatos e óxidos, em valências  $2^+$ ,  $3^+$  e  $4^+$ , sendo o  $\text{Mn}^{2+}$  mais importante em soluções ácidas. O molibdênio é, dos micronutrientes, o único metal de caráter aniônico em solos e minerais, ocorrendo como sulfetos. O zinco ocorre como sulfetos e silicatos, e no intemperismo de minerais, transforma-se em  $\text{Zn}^{2+}$  (Raij et al., 1991).

Embora pouco numerosos, é possível encontrar trabalhos com micronutrientes em melão na literatura. Lima et al., (2006), por exemplo, avaliaram o efeito de oito doses de zinco (0; 400; 800; 1200; 1600; 2000; 2400 e 2800 g  $\text{há}^{-1}$ ), via aplicação foliar na cultura do meloeiro em um Latossolo Vermelho Eutrófico e verificaram efeito linear a aplicação foliar de Zn, onde houve decréscimo de produtividade em função do aumento da dose de Zn. No mesmo solo, Almeida Júnior et al., (2006) avaliaram, em melão amarelo, sete doses crescentes de Boro (0; 80; 160; 240; 320; 480 e 560 g  $\text{há}^{-1}$ ) aplicados via foliar, e observaram diminuição da produtividade a partir da dose 80 g  $\text{há}^{-1}$ ; no entanto, o aumento da dose de B proporcionou aumento do grau BRIX em frutos de melão.

Na cultura do melão, decréscimos na produção de matéria seca da parte aérea e de frutos, sendo mais pronunciados nestes últimos, foram visualizados no segundo ano de cultivo, com o aumento da quantidade de B extraído no solo (GOLDBERG et al, 2003).

Miranda et al., (2006) em trabalho realizado em área de produção comercial de melão em Mossoró, RN, para identificar causas de variação em produtividade e qualidade de frutos, observou quanto aos micronutrientes, que o Cu exerceu efeito positivo sobre a produtividade de frutos para exportação e o teor de sólidos solúveis totais enquanto o Fe e o Mn apresentaram efeito negativo sobre essas variáveis e a produtividade comercial.

O cultivo do melão exige adequada adubação para se obter produtividade alta com frutos de boa qualidade para atender às exigências dos mercados interno e externo. O interesse pelo fornecimento de nutrientes para as plantas através da adubação foliar vem crescendo tanto no Brasil como em outras partes do mundo onde a tecnologia agrícola se encontra num estágio muito avançado, no entanto, para se obter sucesso com o uso desta técnica deve-se saber quando utilizá-la, que nutriente aplicar e as épocas e dosagens a serem aplicadas.

A adubação foliar visa o fornecimento de nutrientes às plantas de forma prontamente absorvível, cuja finalidade é a correção imediata das deficiências, servindo como uma complementação da adubação via solo. Neste tipo de adubação são utilizados principalmente os micronutrientes, os quais se encontram em quantidades muito pequenas no solo e também pelo fato da aplicação de alguns micronutrientes via solo não apresentarem uma eficiência tão boa quanto via foliar.

Os nutrientes aplicados no solo, principalmente Fósforo e os Micronutrientes, sofrem uma série de reações, assim como a influência de vários fatores, que reduzem a sua disponibilidade para absorção pelas raízes das plantas, esses fatos são os principais responsáveis pelo sucesso da complementação desses através da adubação foliar, principalmente se fornecidos nos momentos críticos, isto é, nos períodos de maior demanda pela plantas.

Existem vários fatores que podem aumentar ou diminuir a capacidade de absorção foliar. O conhecimento destes fatores permite o desenvolvimento da aplicação adequada, sendo que alguns destes fatores estão relacionados à própria planta, ao meio ambiente e à solução.

Conforme Camargo e Silva, (1990) a adubação foliar não pode substituir totalmente o fornecimento de nutrientes às plantas, sendo fundamental, a absorção de nutrientes através das raízes. Entretanto, a expansão do uso da adubação foliar a um número cada vez maior de culturas, vem demonstrando que existem culturas que podem ser mantidas, em relação a determinados nutrientes, quase que exclusivamente por via foliar. Esses autores afirmam também, que a adubação foliar tem, ainda, a vantagem de ser de baixo custo, além da possibilidade de poder ser aplicada em mistura com vários defensivos agrícolas, nas pulverizações fitossanitárias. A adubação foliar deve ser usada complementarmente à adubação convencional e só deve ser usada em determinadas fases de desenvolvimento da cultura.

Para esse fim, os sais mais comuns são principalmente os óxidos, cloretos, sulfatos ou nitratos (por exemplo, Sulfato de Zinco, Cloreto de Manganês, Óxido de Zinco, etc.). Estes sais, que podem ser adquiridos a um custo relativamente baixo, são dissolvidos em água e aplicados nas folhas. Na maioria dos casos, os sais comuns não são formulados especificamente para a utilização como fertilizante foliar, mas sim para a indústria ou para a aplicação ao solo, fato que oferece riscos em sua utilização via foliar.

A qualidade do sal influi na sua solubilidade e também na sua compatibilidade em mistura com defensivos e outros fertilizantes. Na mistura de diversos sais, é importante observar que não ocorram reações químicas entre eles, detectáveis principalmente através da formação de precipitado, o que pode levar a entupimento de bico dos pulverizadores, mas também através do resfriamento/aquecimento demasiado da calda.

Por outro lado, o produtor tem a sua disposição, fertilizantes formulados especialmente para uso via foliar e que, no geral, oferecem maior segurança em relação aos sais comuns. No Brasil, são normalmente produtos líquidos que apresentam a vantagem de não precisarem ser solubilizados e têm maior compatibilidade em mistura com defensivos e outros fertilizantes. Seu custo é, em geral, mais elevado que o dos sais comuns. No entanto também no uso deste tipo de fertilizante, o produtor deve ficar atento à qualidade.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Localização e caracterização da área experimental**

O experimento foi conduzido na fazenda Santa Júlia, localizada no pólo fruticultor Açú-Mossoró, sub-região de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte. A altitude local é de 18m, situando-se entre as coordenadas geográficas de 5° 11' de longitude Sul e 37° 20' de latitude Oeste, apresentando temperatura média anual de 27,4°C, precipitação pluviométrica anual irregular com média de 673 mm e umidade relativa de 68,9%.

Segundo a classificação climática de Koppen, o clima é BSw h' seco e muito quente com duas estações climáticas: uma seca que vai geralmente de junho a janeiro e outra chuvosa, de fevereiro a maio (CARMO FILHO et. al., 1991).

O solo, no qual foi instalado o experimento foi classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico (EMBRAPA, 2006). O solo foi coletado na camada de 0-20 cm de profundidade, peneirado seco ao ar, do qual foram retiradas amostras para caracterização química e cujos resultados estão apresentados na Tabela 01.

O pH foi determinado em água na relação 1:2,5 de solo:solução. O potássio e o sódio trocáveis foram determinados por fotometria de chama, após extração com solução de HCl 0,05 mol/L + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025 mol/L (Mehlich-1), enquanto o cálcio, magnésio e alumínio trocáveis foram extraídos com KCl 1mol/L, com determinação do Al<sup>3+</sup> feita por titulação com NaOH, e Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> feita por titulação com EDTA. O fósforo foi determinado por colorimetria usando ácido ascórbico como redutor, após a extração com Mehlich-1. A C<sub>es</sub> foi determinada na relação do solo: solução de 1:5 utilizando-se água destilada como solução. A leitura foi realizada no sobrenadante, após 1 h de repouso, utilizando condutivímetro. Os micronutrientes Zn, Fe, Mn e Cu foram extraídos com a utilização de Meliche 1 sendo a leitura destes realizada pelo aparelho de absorção atômica. Todos conforme Embrapa (1997).

**Tabela 01** - Resultado da análise realizada no solo (0-20 cm) utilizado no experimento após a implantação da cultura, Mossoró-RN, LASAP/UFERSA, 2008.

pH	Ca	Mg	Al	K	Na	P	Cu	Zn	Fe	Mn	C. E.
(H <sub>2</sub> O)	_____ (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ) _____					_____ (mg dm <sup>-3</sup> ) _____					(dSm <sup>-1</sup> )
6,05	2,20	1,20	0,10	0,10	0,26	10,1	0,17	4,91	15,1	12,9	0,33

### 3.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3x5, e quatro repetições que corresponderam aos quatro blocos. Os tratamentos consistiram da combinação de cinco doses (0; 0,75; 1,5; 2,25 e 3,0 kg ha<sup>-1</sup>) e três tipos de fertilizantes. O Fosfitotal<sup>®</sup>, produto comercial

da INTERCUF ind. e com. LTDA, apresentado no comércio como fosfito de potássio na natureza física e sólida; o Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup>, produto comercial também pertencente a mesma empresa e o produto Micro UFERSA, solução de micronutriente não comercial, preparado no Laboratório de Fertilidade de Solo da UFERSA - LASAP.

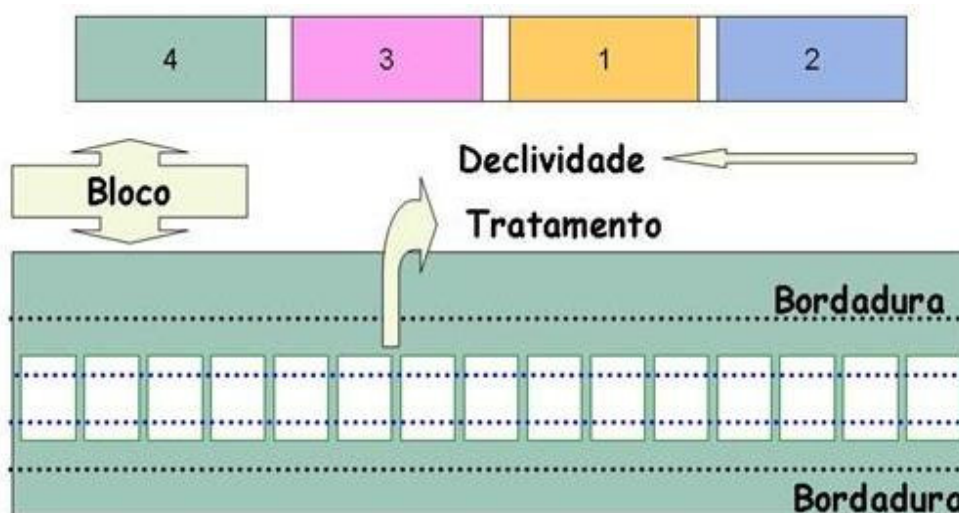
Utilizaram-se quatro canteiros de plantas constituídas no sentido longitudinal, sendo que os dois canteiros externos constituíram as bordaduras (Figura 01).



**Figura 01** – Vista geral do experimento na fazenda Santa Júlia, Mossoró-RN, 2008.

As parcelas constituíram-se de 32 plantas, com área de 19,2 m<sup>2</sup>, sendo 6,0 m<sup>2</sup> de área útil, correspondente as 10 plantas centrais. As demais plantas, em

contorno das plantas úteis, constituíram-se da bordadura. Assim a área do experimento totalizou cerca de 1152 m<sup>2</sup>, ou 1920 plantas (600 plantas úteis) (Figura 02).



**Figura 02** – Croqui da área experimental na fazenda Santa Júlia, Mossoró-RN, 2008.

Os fertilizantes Fosfitotal<sup>®</sup> e Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup>, foram adquiridos comercialmente e o fertilizante Micro UFERSA trata-se de um produto manipulado no laboratório LASAP da UFERSA, constituído de fontes puras de nutrientes e adquiridas separadamente.

As respectivas garantias de ambos produtos estão expostas na Tabela 02 conforme informações do fabricante. A composição química bem como os componentes utilizados para o preparo do produto Micro UFERSA encontram-se na Tabela 03.

Os fertilizantes utilizados foram submetidos a análises químicas e os resultados podem ser observados na Tabela 04. Foram determinados os teores



Fe, Zn, Cu, Mn, por espectrofotometria de absorção atômica; P, por colorimetria, usando ácido ascórbico como redutor; K, por fotometria de emissão de chama; Ca e Mg por espectrofotometria de absorção atômica.

**Tabela 02** – Fertilizantes utilizados e suas respectivas garantias, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Descrição	Forma física	Garantias (%)								
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg	Mo	B	Cu	Mn	S	Zn
Fosfitotal	Pó	58	38	-	-	-	-	-	-	-
FT. Multiel.	Pó	27	18	3	0,05	0,6	0,6	3,5	7,8	6
M. UFERSA	Pó	27	18	3	-	0,6	0,6	3,5	4,7	6

**Tabela 03** – Composição nutricional e componentes do Micro UFERSA, Mossoró-RN, LASAP/UFERSA, 2008.

DESCRIÇÃO	FÓRMULA	PESO MOLECULAR	ELEMENTO
Fosfato de potássio	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	136,09	P, K
Cloreto de magnésio	MgCl <sub>2</sub> 6H <sub>2</sub> O	147,02	Mg, Cl
Sulfato de Manganês	MnSO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> O	169,01	S, Mn
Ácido Bórico	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	61,83	B
Sulfato de Zinco	ZnSO <sub>4</sub>	287,54	S, Zn
Sulfato de cobre	CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O	249,69	S, Cu

**Tabela 04** - Resultado das análises realizadas nos fertilizantes comerciais utilizados no experimento, Mossoró-RN, LASAP/UFERSA, 2008.

<b>Produtos</b>	<b>pH</b> (H <sub>2</sub> O)	<b>K</b> (g kg <sup>-1</sup> )	<b>Mg</b> (g kg <sup>-1</sup> )	<b>P</b> (g kg <sup>-1</sup> )	<b>Ca</b> (g kg <sup>-1</sup> )	<b>Cu</b> (mg dm <sup>-3</sup> )	<b>Zn</b> (mg dm <sup>-3</sup> )	<b>Fe</b> (mg dm <sup>-3</sup> )	<b>C.E.</b> (dSm <sup>-1</sup> )
Fosfitotal	4,67	262,3	0,12	10,0	-	15	-	40	0,93
F. Mult.	4,13	168,0	20	4,48	-	3840	43200	220	0,95

É importante resaltar que a pesar de técnicas como espectrofotometria poder ser empregada para análise do teor de fosfito. É necessária uma metodologia específica para a determinação desse composto. Conforme Ito et. al., (2002) dentre os métodos espectrofotométricos, podem ser citadas as determinações de fosfito utilizando-se os reagentes azul de fosfomolibdênio e ácido molibdovanadofosfórico, sendo necessária uma conversão prévia dos íons fosfito a fosfato antes da determinação em ambos os casos.

Diante das dificuldades para as determinações desse ânion no Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta – LASAP da UFERSA, os resultados das análises expostos na Tabela 04, não serviriam para comprovação da qualidade dos produtos analisados visto que foram determinados por metodologia não específica para fosfito.

### 3.3 Implantação e condução do experimento

A adubação de fundação foi realizada com base nas exigências da cultura e análise do solo através da adição de uma fórmula 3000 kg ha<sup>-1</sup> de composto orgânico 01 – 04 – 1,5 e 300 kg ha<sup>-1</sup> de NPK 06 – 24 – 12.

A adubação de cobertura foi realizada via água de irrigação, onde foram aplicados 26 kg · ha<sup>-1</sup> de ureia, 56 L · ha<sup>-1</sup> de ácido nítrico, 375 L · ha<sup>-1</sup> de matéria orgânica, 21 kg · ha<sup>-1</sup> de sulfato de magnésio e 44 kg · ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio, durante todo o ciclo da cultura.

O controle fitossanitário foi feito com base nas recomendações técnicas (SOUSA et al., 1999; SILVA et al., 2000), por meio das aplicações preventivas e de controle com produtos defensivos químicos registrados para a cultura do meloeiro. Os produtos utilizados foram: AMISTAR, ACTARA, CERCOBIN, SCORE, THIOBEL, TRIGARD E VERTIMEC.

O experimento foi instalado em cultivo de fileiras simples espaçada de 2,0 m entre linhas e 0,30 entre plantas (16667 plantas por hectare), sob condições de irrigação localizada. A planta-teste foi o meloeiro (*Cucumis melo L.*) cultivar híbrido F1 Vereda (SAKATA), plantado a partir de sementes.

Os tratamentos foram aplicados antes do florescimento aos 23 dias após o semeio e fornecidos via foliar com pulverizações em intervalos de 10 dias. Após o término da última aplicação dos produtos, quando as plantas encontravam-se com aproximadamente 46 dias, ou seja, quando a cultura estava no 2/3 do seu ciclo, as folhas foram coletadas, para as determinações dos teores dos nutrientes, escolhendo a quinta folha abaixo do tufo apical na planta de melão (BOARETO et al, 1999). Foram coletadas 10 folhas em cada um dos tratamentos. A colheita iniciou-se logo que as plantas atingirem o estágio de maturação em torno dos 74 dias.

### **3.4 Características avaliadas**

#### **3.4.1 Rendimento de frutos de melão**

##### **3.4.1.1 Número e produtividades de frutos comercializáveis.**

O número de frutos comerciáveis foi obtido, pela contagem dos frutos da área útil de cada parcela, que se enquadraram nos padrões de qualidade da empresa, os quais foram classificados em frutos tipo mercado externo e mercado interno. A produtividade foi obtida, através da pesagem de todos os frutos comerciais e expressa em  $t\ ha^{-1}$ .

#### **3.4.1.2 Número e produtividade de frutos refugos**

O número de frutos refugos foi obtido pela contagem dos frutos da área útil de cada tratamento, que não se enquadraram na classificação padronizada pela empresa, por se apresentarem atacados por doenças e/ou pragas, danos mecânicos, queimados pelo sol, mancha de encosto e deformados. A produtividade destes frutos foi obtida através da pesagem de todos os frutos refugados e expressa em  $t\ ha^{-1}$ .

#### **3.4.1.3 Número total e produtividade total**

Determinados pela contagem de todos os frutos da área útil de cada parcela. A pesagem e estimativa em relação a um hectare proporcionaram o número e a produtividade total dos frutos em  $t\ ha^{-1}$ .

#### **3.4.1.4 Peso médio dos frutos comercializável (mercado externo e mercado interno), refugos e totais**

O peso médio dos frutos foi obtido, dividindo-se o peso pelo número de frutos de cada categoria (mercado externo, mercado interno, refugos e totais) expresso em kg.

### 3.4.2 Qualidade dos frutos

Para a determinação da qualidade, foram amostrados três frutos por parcela e levados ao Laboratório de Química da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, para as seguintes avaliações:

#### a) Sólidos solúveis (°Brix)

O teor de sólidos solúveis foi determinado através do refratômetro digital, a partir da retirada de uma fatia de fruto, cortado longitudinalmente, tendo-se homogeneizado a polpa em liquidificador.

#### b) Acidez titulável

A acidez titulável foi determinada, utilizando uma alíquota de 20 ml do suco da polpa, a qual foram adicionados 20 ml de água destilada e 3 gotas de fenolftaleína 1%. Em seguida, foi realizada a titulação até o ponto de viragem com solução de NaOH (0,1 N), previamente padronizada.

#### c) Firmeza da polpa

Para a determinação da firmeza da polpa, o fruto foi dividido ao meio, sendo feitas quatro leituras, duas em cada metade do fruto, com penetrômetro com *plunger* de 8 mm de diâmetro. Os resultados obtidos em libras foram transformados em Newton, (1 libra = 4,45 Newtons).

#### d) Espessura da polpa

Para a espessura da polpa, o fruto foi dividido ao meio, sendo feitas duas leituras, uma em cada metade do fruto. Os resultados foram expressos em centímetros (cm).

#### e) Relação de formato

Para a determinação da relação de formato, o fruto foi dividido ao meio, sendo feitas duas medidas do diâmetro longitudinal e do diâmetro transversal, uma em cada metade do fruto. O cálculo da relação entre o diâmetro longitudinal e o diâmetro transversal resultou na determinação dessa característica. Classificação segundo Lopes, (1982).

$RF < 1,0$  = frutos esféricos

$1,1 < RF < 1,7$  = frutos oblongos

$RF > 1,7$  = frutos cilíndricos

#### f) Cavidade interna transversal e longitudinal

As cavidades internas transversal e longitudinal são obtidas medindo-se a parte interna do fruto de melão sem polpa com régua graduada nos sentidos longitudinal e transversal, obtendo-se valores em cm.

#### g) pH

O pH foi obtido submetendo-se o suco dos frutos de cada uma das parcelas a um pH metro.

#### h) Relação SS/ AT

A proporção açúcar/ácido foi terminada através de cálculo da relação dessas duas variáveis, seu conhecimento é importante visto que há diferenças nas proporções açúcar/ácido entre variedades do mesmo produto e mesmo dentro da própria variedade cultivada.

#### **3.4.3 Teor de nutrientes**

Foram coletadas 10 folhas em cada tratamento (uma folha por planta útil) que foram lavadas e colocadas em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65°C por um período de 36 h para folhas, até atingir massa constante. Em seguida, as amostras foram processadas em moinho tipo Willey (peneira de 2mm) e acondicionadas em recipientes fechados.

Para determinação dos teores de nutrientes (P, K, Ca e Mg) das folhas e frutos das plantas, foram pesadas amostras de 0,5g, mineralizadas por digestão em banho maria (Miyazawa, et al., 1999) para posterior determinação dos teores fósforo por colorimetria, utilizando o método do complexo fosfo-molíbico em meio redutor, adaptado por Braga e Defelipo (1974); K e Na por fotometria de emissão de chama (EMBRAPA, 1997); Ca, Mg e micronutrientes por espectrometria de absorção atômica (Shimadzu 6800). A partir das análises, foram obtidos os teores de fósforo, potássio, cálcio e magnésio em ( $\text{g kg}^{-1}$ ) e de cobre, ferro, zinco e manganês em ( $\text{mg kg}^{-1}$ ).

#### **3.5 Análise econômica**

A análise econômica do melão cultivado sob condições de diferentes tipos de fertilizantes e doses foi realizada através da análise de custo/receita e da

produção. A renda bruta foi obtida, multiplicando-se a produtividade de cada tratamento pelo valor do produto obtido. A renda líquida por hectare de melão foi calculada, subtraindo-se da renda bruta os custos de produção que variaram de acordo com cada tratamento para um hectare de melão amarelo. O índice de lucratividade foi obtido através da relação entre a renda líquida e a renda bruta de cada tratamento. A taxa de retorno por real investido em cada tratamento foi obtida através da relação entre a renda bruta e o custo de produção e a taxa de rentabilidade em cada tratamento foi determinada através da relação entre a renda líquida e o custo de produção de cada tratamento.

Os cálculos da análise econômica foram realizados com base nos valores obtidos em janeiro de 2007. Os valores determinados para mercado interno são influenciados pela demanda e oferta do melão no mercado nacional. Como existe uma grande variação de preço no decorrer das semanas de colheita de cada talhão produzido, fez-se uma média desses valores. Desta forma, uma caixa de melão amarelo tipo mercado interno com 10 kg foi vendida por R\$ 10,80 e a caixa de melão tipo mercado externo categoria 1 com 10 kg foi vendida por U\$ 3,25, ficando 1,0 kg de melão mercado interno e mercado externo por R\$ 1,08 e R\$ 0,69, respectivamente. Na semana de colheita do melão a cotação média do dólar foi de R\$ 2,14.

### **3.6 Análise estatística**

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o software SISVAR, e a partir dos resultados, foram ajustados modelos de regressão através do software Table Curve 2D. As funções respostas foram escolhidas de acordo com os seguintes critérios: significância da estimativa do  $R^2$  (coeficiente de determinação), coeficiente de determinação ajustado, significância dos parâmetros das equações.



## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Rendimento de frutos de melão**

#### **4.1.1 Números de frutos comercializáveis, refugos e totais.**

Houve interação significativa entre os fertilizantes e doses aplicadas apenas para número de frutos totais (NFT). Analisando os fatores separadamente para a variável, número de frutos refugados (NFR), observou-se efeito significativo dos fatores dose e fertilizantes. As variáveis, número de frutos para mercado interno (NFI), número de frutos para mercado externo (NFE) e número de frutos comercializáveis (NFC), apenas o fator dose foi significativa.

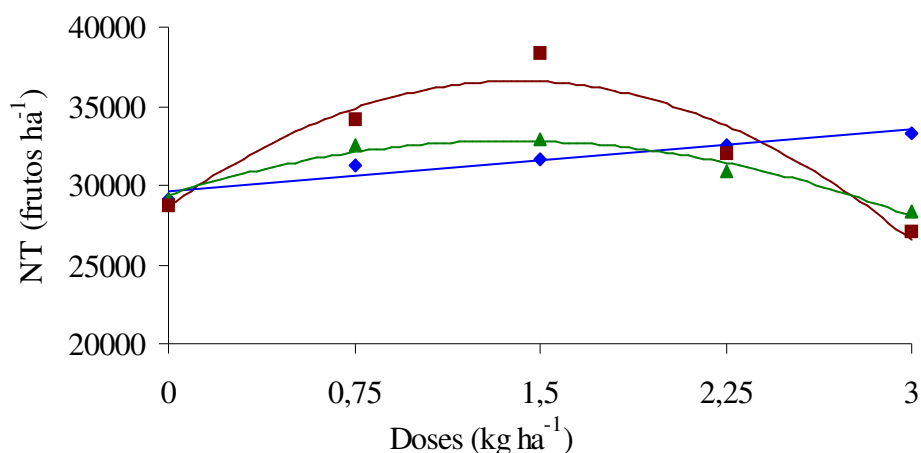
Observou-se que a maior percentagem de frutos foi classificada para mercado externo. Baixa umidade relativa do ar e do solo, durante o período sem chuvas no qual o experimento foi instalado, provavelmente, contribuiu para o aumento de frutos para exportação, o que ficou demonstrado pela alta qualidade desses produtos para esse seguimento de mercado (Tabela 05).

A resposta linear crescente do número total de frutos a doses do fertilizante Fosfitotal<sup>®</sup> revela que não foi possível estabelecer uma dose que proporcionasse o máximo de número de frutos. Portanto, é necessário utilizar doses maiores visando à obtenção de uma curva característica. Já para os fertilizantes Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> e Micro UFERSA o efeito de dose ajustou-se ao modelo quadrático, sendo a dose de 1,4 kg ha<sup>-1</sup> do Micro UFERSA a que proporcionou maior número de frutos totais (Figura 03). O maior número de frutos totais verificado para o Micro UFERSA, possivelmente foi devido à presença de vários nutrientes contidos em sua formulação.

**Tabela 05** - Valores médios para número de frutos mercado externo (NFE), número de frutos mercado interno (NFI) e suas respectivas percentagens sobre o número de frutos comercializáveis (NFC), Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Doses (kg ha <sup>-1</sup> )	FOSFITOTAL										FT. MULTIELEMENTOS										MICRO UFERSA																																																						
	NFC (frut./ha)	NFI (frut./ha)	NFE (frut./ha)	NFI/NFE (%)	NFC/NFE (%)	NFI/NFC (%)	NFE/NFC (frut./ha)	NFI/NFE (frut./ha)	NFC/NFE (%)	NFI/NFC (%)	NFE/NFC (%)	NFI/NFE (%)	NFC/NFE (frut./ha)	NFI/NFE (frut./ha)	NFC/NFE (%)	NFI/NFC (%)	NFE/NFC (%)	NFI/NFE (%)	NFC/NFE (frut./ha)	NFI/NFE (frut./ha)	NFC/NFE (%)	NFI/NFC (%)	NFE/NFC (%)	NFI/NFE (%)	NFC/NFE (frut./ha)	NFI/NFE (frut./ha)	NFC/NFE (%)	NFI/NFC (%)	NFE/NFC (%)	NFI/NFE (%)	NFC/NFE (frut./ha)	NFI/NFE (frut./ha)	NFC/NFE (%)																																										
0	23000	5500	17500	24	76	23750	6667	17083	28	72	20833	5000	15833	24	76	24444	7778	16667	32	68	25834	8334	17500	32	68	22500	5834	16667	26	74	24133	8333	15800	35	65	26250	8334	17917	32	68	27500	9167	18334	33	67	24028	8750	15278	36	64	24167	9584	14584	40	60	22292	8541	13750	38	62	22258	8758	13499	39	61	21667	7500	14167	35	65	19167	7084	12083	37	63

- ◆ Fosfitotal:  $y = 1276^{**}x + 29670^{**}$   $R^2 = 0,93$
- ▲ FT. Multielementos:  $y = -1798,73^*x^2 + 4951,79^*x + 29393,23^{**}$   $R^2 = 0,95$
- Micro UFERSA:  $y = -3968,63^*x^2 + 11183,64^*x + 28702,29^{**}$   $R^2 = 0,91$



**Figura 03** – Número de fruto Total (NT) de melão amarelo cultivado sob diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Silva, et al. (2003) em experimento no município de Alto do Rodrigues, RN, testando tipos de adubações corretivas de potássio e magnésio em melão Gold Mine, verificaram aumentos significativos no número de frutos totais e refugados nesta cultivar. Faria et al., (1994) e Guerra, (1995) também constataram que uma adubação adequada influencia a formação, o número e a qualidade dos frutos.

O efeito de doses ajustou-se ao modelo linear quanto ao número de frutos refugados, indicando que as aplicações de maiores doses de fertilizantes acarretariam em maiores números de frutos dessa categoria. Para as variáveis número de frutos mercado externo, número de frutos mercado interno e número

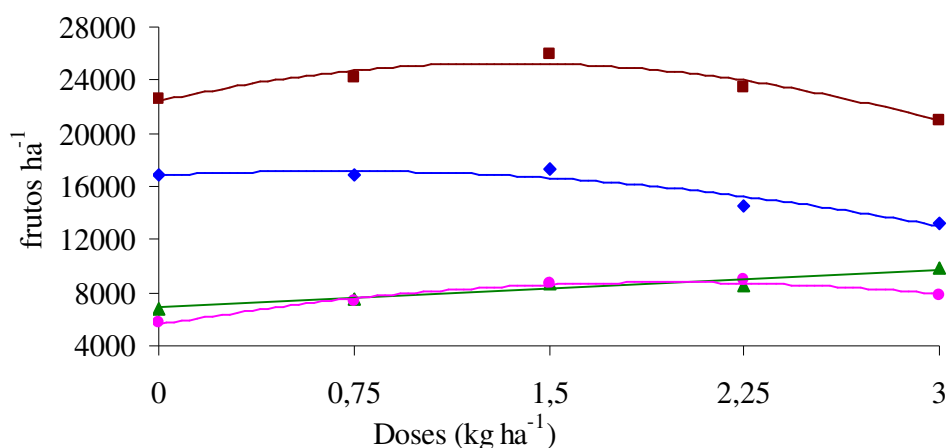
de frutos comercializáveis as equações ajustaram-se ao modelo quadrático (Figura 04).

◆ NFE:  $y = -770,85^{\circ} x^2 + 1043,36^{ns} x + 16814,03^{**} R^2 = 0,91$

● NFI:  $y = -824,08^* x^2 + 3240,23^* x + 5598,35^* R^2 = 0,97$

▲ NFR:  $y = 937,37^* x + 6882,23^{**} R^2 = 0,90$

■ NFC:  $y = -1594,91^* x^2 + 4283,58^{\circ} + 22412,22^* R^2 = 0,92$



**Figura 04** – Número de fruto Refugado (NR), número de frutos mercado externo (NFE), número de frutos mercado interno (NFI) e número de frutos comercializáveis (NFC) de melão amarelo cultivado sob diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Conforme apresentado na Tabela 06, o produto que apresentou maior número de frutos refugados foi o Micro UFERSA com 9698,15 frutos ha<sup>-1</sup> diferindo estatisticamente dos demais fertilizantes testados a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Em termos percentuais, quanto a essa variável pôde-se observar uma participação de 22%, 26% e 30% no número de

fruto total para os produtos Fosfitotal<sup>®</sup>, Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> e Micro UFERSA, respectivamente.

**TABELA 06** – Valores médios para número de frutos refugados (NFR) e suas respectivas percentagens sobre o número de fruto total (NFT), Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

FERTILIZANTES	NFR	
	(Frutos ha <sup>-1</sup> )	(%)
Fosfitotal	8333,35 ab	26,4
FT. Multielementos	6833,40 b	22,2
M. UFERSA	9698,15 a	30,2

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

#### 4.1.2 Peso médio de frutos comercializáveis, refugos e totais.

Não houve efeito significativo dos fatores avaliados para peso médio de frutos comercializáveis, de frutos para mercado externo e interno e peso médio de frutos totais. Para peso médio de frutos refugados houve efeito significativo da interação de fertilizantes x doses.

Conforme pode ser observado na Tabela 07, os valores para peso médio de frutos comercializáveis (PMFC) variaram de 1,41 a 1,83 kg, os frutos classificados para mercado externo variaram de 1,44 a 1,84 kg, segundo Gorgatti Neto et al.(1994) são recomendados frutos com até 2,00 kg de peso, sendo esta característica determinante para a comercialização do produto, pois, atualmente, a maior demanda de frutos de melão pelo mercado interno é do tipo 6 a 8 e do mercado externo de 8 a 10.

Os resultados encontrados, apesar de não significativos estão dentro dos observados por Sales júnior et al., (2005) em experimento realizado em Icapuí –

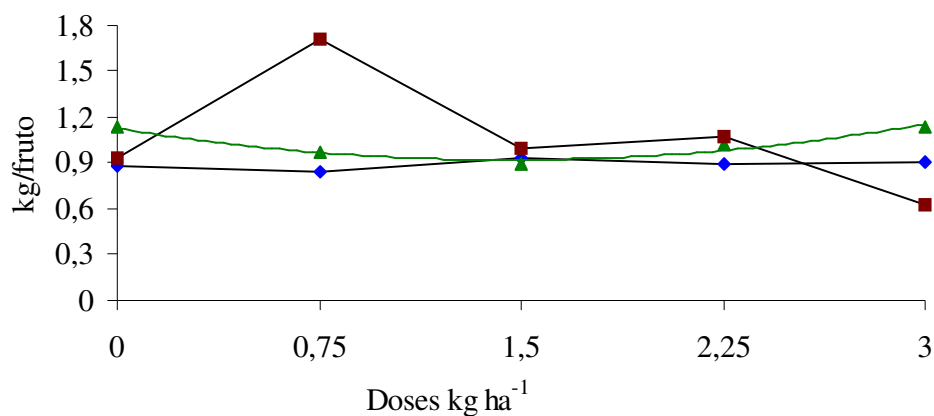
CE, onde avaliou o efeito de doses de fertilizantes orgânicos, cujos valores variaram de 1,26 a 2,03 kg.

**Tabela 07** - Valores médios para peso médio de frutos mercado externo (PMFE), peso médio de frutos mercado interno (PMFI), peso médio de frutos comercializáveis (PMFC) e peso médio de frutos totais (PMFT), Mossoró-RN, UFRSA, 2008.

Doses (kg ha <sup>-1</sup> )	FOSFITOTAL										FT. MULTIELEMENTOS										MICRO UFRSA									
	PMFE	PMFI	PMFC	PMFT	PMFE	PMFI	PMFC	PMFT	PMFE	PMFI	PMFC	PMFT	PMFE	PMFI	PMFC	PMFT	PMFE	PMFI	PMFC	PMFT	PMFE	PMFI	PMFC	PMFT						
0	1,69	1,72	1,44	1,52	1,83	1,61	1,50	1,61	1,84	1,74	1,57	1,61	1,63	1,63	1,48	1,69	1,71	1,78	1,53	1,74	1,70	1,81	1,50							
0,75	1,63	1,86	1,56	1,52	1,54	1,63	1,63	1,48	1,69	1,71	1,78	1,63	1,63	1,63	1,48	1,69	1,71	1,78	1,53	1,74	1,70	1,81	1,50							
1,5	1,68	1,48	1,83	1,54	1,76	1,62	1,74	1,49	1,81	1,70	1,81	1,62	1,62	1,74	1,49	1,81	1,70	1,81	1,50	1,74	1,70	1,81	1,50							
2,25	1,78	1,74	1,44	1,44	1,70	1,62	1,50	1,50	1,84	1,70	1,81	1,62	1,62	1,50	1,50	1,84	1,70	1,81	1,50	1,74	1,70	1,81	1,50							
3,0	1,56	1,62	1,67	1,40	1,48	1,74	1,65	1,50	1,44	1,81	1,62	1,74	1,74	1,65	1,50	1,44	1,81	1,62	1,50	1,74	1,70	1,81	1,50							

Foi possível estabelecer equação resposta do efeito dose sobre o peso médio de frutos refugados (PMFR), apenas para o produto Fosfitotal Multielementos®. A dose máxima desse produto para obtenção de 1,14 kg de fruto refogado é de 3 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 05).

- ◆ Fosfitotal:  $y = x$
- ▲ FT. Multielementos:  $y = 0,097x^2 - 0,284x + 1,126^{**}$   $R^2 = 0,94$
- Micro UFERSA:  $y = x$



**Figura 05** – Peso médio de fruto refugo (PMFR) de melão amarelo cultivado sob diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

#### 4.1.3 Produtividade de frutos comercializáveis, refugos e totais.

De maneira geral as produtividades obtidas encontram-se de acordo com o observado na região, já que no Rio Grande do Norte e no Ceará, com alto nível de tecnologia, são alcançados rendimentos de até 36 t ha<sup>-1</sup>. O rendimento de



melão é, pois, variável com a região e a tecnologia adotada pelo produtor (PEDROSA, 1997).

As produtividades de frutos tipo exportação (PFE), mercado interno (PFI), comercializável (PFC) e de frutos totais (PFT) foram afetadas significativamente pela dose aplicada. A interação fertilizante x dose apresentou efeito significativo somente para produtividade de frutos refugos (PFR).

Analisando os resultados em termos percentuais, pode-se observar que a produtividade de frutos tipo exportação teve participação na produtividade comercial de frutos de melão superior a produtividade de frutos para mercado interno em ambos fertilizantes testados. Quanto à produtividade de frutos para exportação o produto Micro UFERSA apresentou percentual (67%) inferior ao da dose testemunha (78%), no entanto, este alcançou uma produtividade de 31,41 t ha<sup>-1</sup> com a dose (1,50 kg ha<sup>-1</sup>), 1,68 t ha<sup>-1</sup> a mais que o tratamento testemunha, já os produtos Fosfitotal<sup>®</sup> e Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> apresentaram produtividades inferiores (28,9 t ha<sup>-1</sup> e 28,2 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente) logo com a primeira dose aplicada com relação à produtividade de frutos para mercado interno, verificou-se aumentos percentuais para todas as doses testadas (Tabela 08).

Ajustou-se pela análise de regressão, equações para produtividade de frutos para mercado externo (PFE), mercado interno (PFI), comerciais (PFC) e totais (PFT) em função das doses aplicadas (Figura 06).

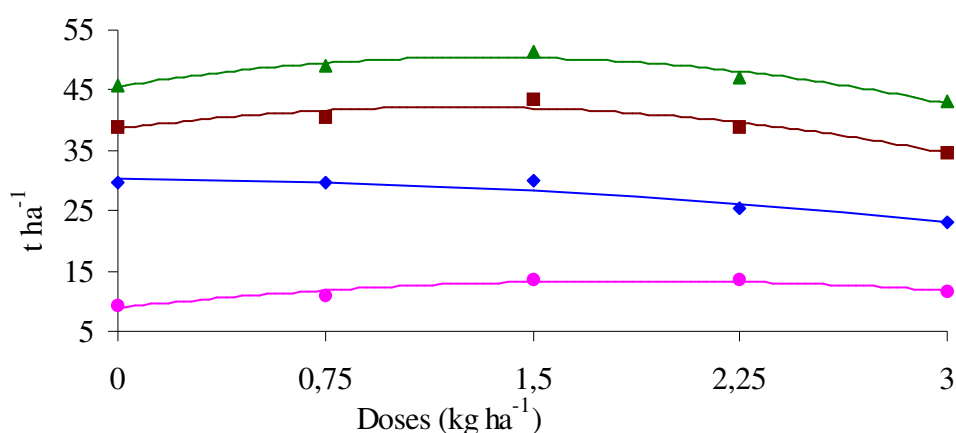
Para a produtividade de frutos tipo exportação, o efeito de doses ajustou-se ao modelo linear decrescente indicando que maiores doses utilizadas de fertilizantes proporcionariam decréscimos na produtividade de frutos para o mercado externo.

**Tabela 08** - Valores médios para produtividade de frutos para mercado interno (PFI), para mercado Externo (PFE) e para frutos comercializáveis (PMFC), Mossoró-RN, UFRSA, 2008.

Doses (kg ha <sup>-1</sup> )	FOSFITOTAL						FT. MULTIELEMENTOS						MICRO UFRSA					
	PFC (t.ha <sup>-1</sup> )	PFI (t.ha <sup>-1</sup> )	PFE (t.ha <sup>-1</sup> )	PFI (%)	PFE (%)	PMFC (%)	PFC (t.ha <sup>-1</sup> )	PFI (t.ha <sup>-1</sup> )	PFE (t.ha <sup>-1</sup> )	PFI (%)	PFE (%)	PMFC (%)	PFC (t.ha <sup>-1</sup> )	PFI (t.ha <sup>-1</sup> )	PFE (t.ha <sup>-1</sup> )	PFI (%)	PFE (%)	PMFC (%)
0	39,18	9,56	29,62	24	76	39,41	9,84	29,56	25	75	38,10	8,34	29,75	22	78			
0,75	40,96	12,05	28,91	29	71	41,29	12,10	28,19	29	71	39,16	8,54	30,62	22	78			
1,5	41,78	12,41	29,37	30	70	42,08	13,02	29,05	31	69	46,87	15,45	31,41	33	67			
2,25	39,16	12,59	26,57	32	68	39,32	14,19	25,13	36	64	37,71	13,61	24,10	36	64			
3,0	36,01	13,17	22,84	37	63	35,65	11,20	24,45	31	69	32,63	10,23	22,41	31	69			

Para as variáveis, produtividade de frutos para mercado interno, produtividade de frutos total e produtividade de frutos comerciais, as curvas de respostas ajustaram-se ao modelo quadrático.

- ◆ PFE:  $y = -0,791^* x^2 + 30,20^{**} x R^2 = 0,90$
- PFI:  $y = -1,273^* x^2 + 4,771^* x + 8,891^{**} R^2 = 0,91$
- ▲ PFT:  $y = -2,750^* x^2 + 7,296^* x + 45,609^{**} R^2 = 0,94$
- PFC:  $y = -2,416^* x^2 + 5,914^{ns} x + 38,565^{**} R^2 = 0,88$

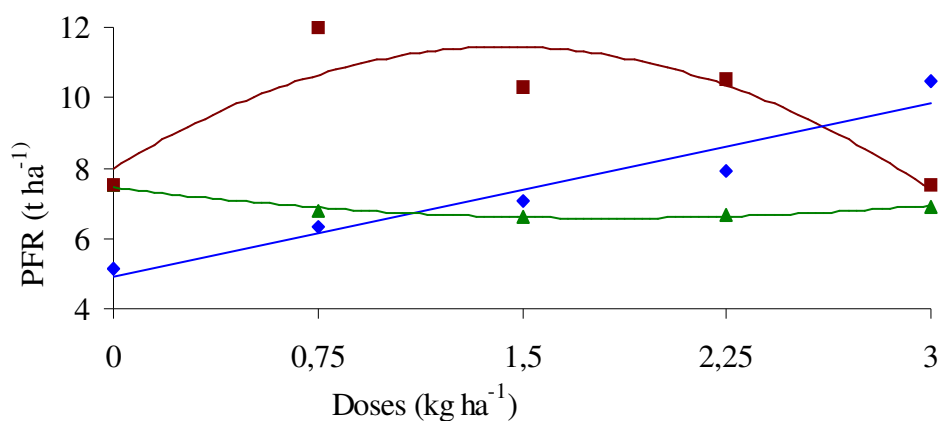


**Figura 06** – Efeito dose sobre a produtividade de frutos mercado externo (PFE), produtividade de frutos mercado interno (PFI), produtividade de frutos totais (PFT) e produtividade de frutos comercializáveis (NFC) de melão amarelo cultivado sob diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Para o fertilizante Fosfitotal<sup>®</sup>, o efeito de doses sobre a produtividade de frutos refugados ajustou-se ao modelo linear, indicando que as maiores produtividades de frutos refugados podem ser obtidas com o uso de doses maiores deste produto, enquanto que para os demais produtos, Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> e Micro UFERSA o efeito de dose ajustou-se ao modelo quadrático (Figura 07).

A dose 0,77 kg ha<sup>-1</sup> do Micro UFERSA proporcionou uma produtividade de frutos refugados de 11,7 t ha<sup>-1</sup>, para o fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> a produtividade máxima encontrada pela derivada da equação foi 7,44 t ha<sup>-1</sup> obtida a partir da dose de 1,50 kg ha<sup>-1</sup>.

- ◆ Fosfitotal:  $y = 1,6346^{**} x + 4,9280^{**} R^2 = 0,93$
- ▲ FT. Multielementos:  $y = 0,2654^{*} x^2 - 0,9655^{*} x + 7,4485^{**} R^2 = 0,95$
- Micro UFERSA:  $y = 9,5793^{*} x^{0,5} - 5,4342^{*} x + 7,5135^{**} R^2 = 0,90$



**Figura 07** - Produtividade de frutos de melão refugados (PFR) cultivados sob diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

## 4.2 Qualidade de frutos de melão

### 4.2.1 Qualidade Química

A interação dos fertilizantes e doses não foi significativa para as variáveis, pH, acidez titulável – AT, sólidos solúveis – SS e Relação SS AT<sup>-1</sup>.

Analisando os fatores separadamente observou-se efeito significativo para doses e fertilizantes apenas para as variáveis pH e SS.

Os valores de SS estão dentro dos padrões que para melões amarelos tipo exportação, é de 10 a 12°Brix (FILGUEIRAS et al., 2000). Os valores de sólidos solúveis obtidos foram superiores aos obtidos por Sales Jr. et al., (2005).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 09, verifica-se o produto Fosfitotal® apresentou maior teor de sólidos solúveis, no entanto, não diferindo estatisticamente do produto Micro UFERSA. O alto teor de SS obtido com o uso de Fosfitotal® pode está relacionado a uma maior disponibilidade de K às plantas que receberam adubação com esse produto, visto que o mesmo apresenta maiores percentuais de K<sub>2</sub>O em relação aos demais fertilizantes testados conforme garantias do produto apresentadas na Tabela 02.

O produto Micro UFERSA diferiu estatisticamente dos demais fertilizantes apresentando pH de 5,74 (Tabela 09). Os valores de pH encontrados no experimento com o uso de ambos fertilizantes foliares está de acordo com os relatados na literatura para a cultura de melão, especialmente nos trabalhos de Choudhury et al., (1982).

**Tabela 09** – Sólidos solúveis (SS) e pH de frutos de melão amarelo em função de doses de fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

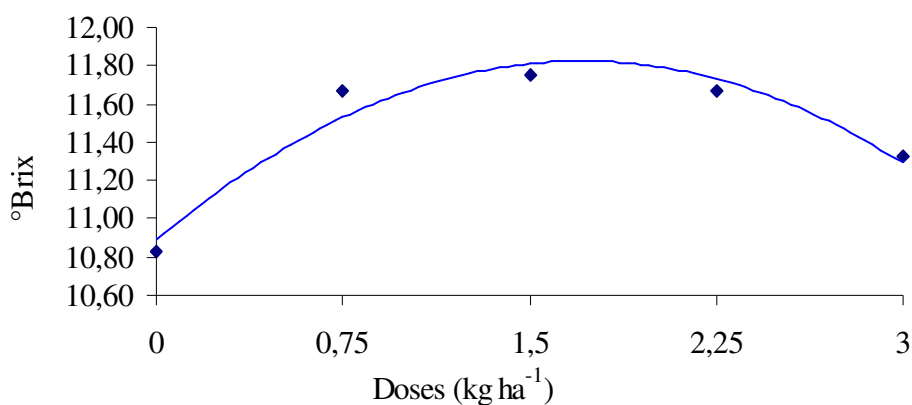
<b>FERTILIZANTES</b>	<b>SS</b>	<b>pH</b>
Fosfitotal	11.90 a	5.69 b
FT. Multielementos	11.05 b	5.67 b
M. UFERSA	11.40 ab	5.74 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Os teores de sólidos solúveis responderam significativamente ao incremento da adubação, atingindo valor máximo de 11,8° Brix com a dose 1,70

kg ha<sup>-1</sup>, reduzindo a partir de então, o menor teor de sólidos solúveis (10,8° Brix) foi observado no tratamento testemunha. (Figura 08).

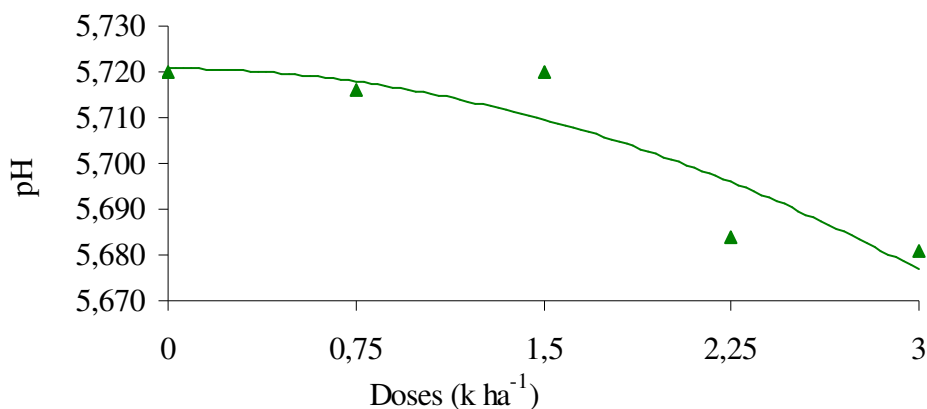
◆ SS:  $y = -0,320x^2 + 1,093x + 10,8890$   $R^2 = 0,94$



**Figura 08** – Efeito dose sobre sólidos solúveis em frutos de melão amarelo cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Verificou-se através da análise de regressão resposta quadrática para pH com decréscimo conforme se aumentavam as doses dos fertilizantes, o menor valor observado foi proporcionado com maior dose utilizada no experimento (3,0 kg ha<sup>-1</sup>) (Figura 09).

▲ pH:  $y = -0,0048x^2 + 5,720$   $R^2 = 0,82$



**Figura 09** – pH em frutos de melão amarelo cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Segundo Chitarra e Chitarra (1990), a relação  $SS AT^{-1}$  é uma das melhores formas de avaliar o sabor dos frutos, dando uma boa idéia do equilíbrio entre o SS e a AT. Em melão, o fruto pode ser considerado adequado para o consumo quando esta relação é superior a 25:1 e quando a acidez é igual ou menor que 0,5 % (CRUESS, 1973). Os valores encontrados no experimento para relação  $SS AT^{-1}$  variaram de 82 a 116 e para AT variaram de 0,10 a 0,12 % ác. cítrico e satisfazem as preferências dos consumidores brasileiros, uma vez que preferem frutos com sabores mais adocicados e menos ácidos (SALOMÃO et al., 1988).

#### 4.2.2 Qualidade Física

Apenas a relação de formato de fruto apresentou interação (dose x fertilizante) significativa. Os valores de F para cavidade interna transversal e

cavidade interna longitudinal, revelam a significância em nível de 1% e 5% de probabilidade respectivamente, para o fator dose, em relação aos fertilizantes, apenas a variável cavidade interna transversal foi influenciada.

Para espessura de polpa e firmeza de polpa, não se observou significância para nenhum dos fatores citados. Para firmeza de polpa foi observada uma variação de 25,19 a 26,77 N (Tabela 10), mas o valor mínimo (24) encontrado para frutos destinados à exportação (FILGUEIRAS et al., 2001) foi alcançado, em todos os tratamentos, inclusive na testemunha. Freitas et al., (2007), observou uma firmeza de polpa de 26,08 N para melão Gold Mine. Os melões considerados com boa conservação pós-colheita, como os do tipo amarelo, apresentam valores elevados para firmeza de polpa (FILGUEIRAS et al., 2000).

Para a relação de formato de fruto a interação dos fatores apresentou-se significativa. Conforme a Tabela 09 os valores variaram de 1,13 a 1,18, como apenas a dose testemunha do Micro UFERSA (0 kg ha<sup>-1</sup>) apresentou média superior RF > 1,7 os frutos desse tratamento foram classificados como cilíndricos. Os demais tratamentos apresentaram médias entre o intervalo 1,1 > RF < 1,7 indicando que todos os frutos dos demais tratamentos apresentaram formato oblongo (LOPES, 1982).

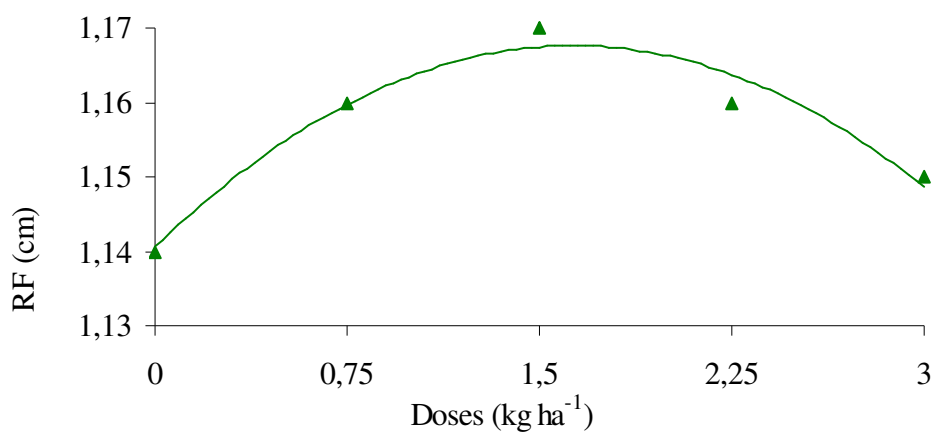
Estabelecendo curva de resposta aos tipos de fertilizantes e as doses estudadas para relação de formato (RF), verificou-se que o produto Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> apresentou resposta quadrática com relação em torno de 1,16 m obtido com a dose máxima de 1,63 kg ha<sup>-1</sup>. Para os demais fertilizantes, não foi possível estabelecer equações que explicassem seus efeitos (Figura 10).



**Tabela 10** – Valores médios para espessura de polpa e relação de formato de frutos de melão amarelo submetidos a doses de três fertilizantes foliares. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Doses	FOSFITOTAL		FT. MULTIELEM.		MICROUFERSA	
	RF (cm)	FP (N)	RF (cm)	FP (N)	RF (cm)	FP (N)
0	1,16	25,57	1,15	26,16	1,18	25,93
0,75	1,16	25,95	1,17	26,35	1,13	26,18
1,5	1,17	26,12	1,17	26,49	1,16	26,67
2,25	1,13	26,70	1,17	26,77	1,13	25,67
3,0	1,13	25,85	1,15	26,29	1,13	25,19

▲FT. Multielementos:  $y = -50,79^* x^2 + 3,2571^* x + 26,8787^{**}$   $R^2 = 0,99$



**Figura 10** – Efeito de tipos de fertilizantes foliares sobre a relação de formato em frutos de melão amarelo, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Os tipos de fertilizantes foliares utilizados no experimento influenciaram a cavidade interna transversal, tendo produto Micro UFERSA apresentado maior cavidade (6,70) diferindo estatisticamente do produto F Fosfitotal<sup>®</sup> (Tabela 11).

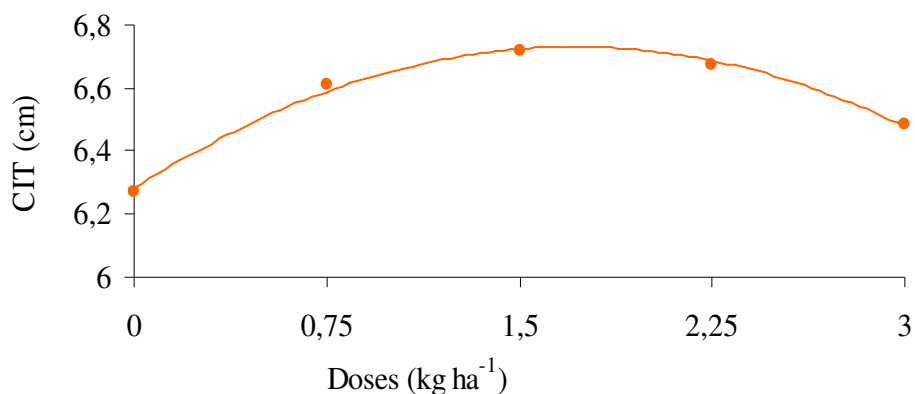
**Tabela 11** – Efeito de fertilizantes foliares sobre a cavidade interna transversal em frutos de melão amarelo. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

<b>FERTILIZANTES</b>	<b>CIT (cm)</b>
Fosfitotal	6,49 b
FT. Multielementos	6,46 ab
M. UFERSA	6,70 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Foi possível estabelecer curva de respostas às doses estudadas apenas para Cavidade Interna Transversal (Figuras 11). O melhor ajuste dos dados referentes à cavidade interna transversal se deu através do modelo quadrático sendo a cavidade máxima estimada de 6,73 cm obtida com a dose 1,71 kg ha<sup>-1</sup>.

- CIT:  $y = -0,153^{**}x^2 + 0,525^{**}R^2 = 0,99$



**Figura 11** – Efeito dose sobre a Cavidade Interna Transversal – CIT em frutos de melão cultivados sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

#### 4.3 Acúmulo de nutrientes nas folhas de melão

##### 4.3.1 Macronutrientes

Os teores de P, K, Ca e Mg apresentaram efeito significativo quanto à interação dos fatores fertilizante x dose. Cantarutti et al., (2007), mencionaram que os teores ideais de P, K, Ca e Mg em folha de meloeiro devem ser equivalentes a 3,9; 42,1; 37,4 e 10,9 g kg<sup>-1</sup> respectivamente. Analisando os valores médios para os mesmos nutrientes na Tabela 12, pode-se observar que os teores de P, K, Ca e Mg obtidos apresentam-se acima dos teores considerados ideais por esses autores.

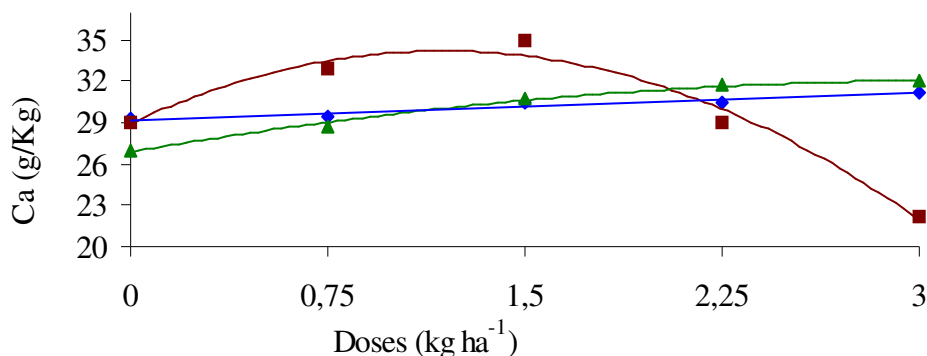
**Tabela 12** - Valores médios de P, K, Ca, e Mg em folhas de melão amarelo sob adubação com três fertilizantes foliares, Mossoró-RN UFERSA, 2008.

Doses (kg ha-1)	FOSFITOTAL g kg <sup>-1</sup>			FT. MULTIELEMENTOS g kg <sup>-1</sup>			MICRO UFERSA g kg <sup>-1</sup>					
	P	K	Ca	Mg	P	K	Ca	Mg	P	K	Ca	Mg
0	1,75	76,25B	29,25	17,0	1,25	79,75	27,0	16,0	1,0	68,5	29,0	16,7
0,75	2,0	79,75	29,50	17,0	1,25	78,0	28,7	16,0	1,0	68,5	33,0	16,7
1,5	1,25	80,25	30,50	16,0	1,75	73,7	30,7	16,25	1,0	70,0	35,0	17,2
2,25	1,25	75,75	30,50	16,0	1,25	74,0	31,7	16,75	1,75	78,0	29,0	16,0
3,0	1,25	74,50	31,25	16,0	1,0	68,0	32,0	16,75	2,0	82,0	22,25	14,2

No entanto, Pinto et al., (2006) em experimento de campo onde testou doses de N na presença e ausência CO<sub>2</sub>, observou que não houve influencia significativo desses tratamentos sobre os teores de nutrientes na folha do meloeiro e relatou teores de Ca e Mg, equivalentes a 36,17 g kg<sup>-1</sup> e 15,20 g kg<sup>-1</sup> respectivamente, sendo estes valores bastante próximos dos encontrados nesse trabalho. Contudo, o teor de P encontrado foi superior (44,49 g kg<sup>-1</sup>) e o de K (44,49 g kg<sup>-1</sup>) inferior aos detectados nesse estudo. Apesar dos valores discrepantes dos elementos analisados, não foram verificados sintomas de carência nutricional ou fitotoxides nas plantas de nenhum tratamento utilizado.

Ajustando-se equações resposta pela análise de regressão, verificou-se que à medida que se aumentaram as doses de Fosfitotal<sup>®</sup>, houve um aumento linear nos teores de cálcio para os fertilizantes Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> e Micro UFERSA, os teores de Ca apresentaram resposta quadrática (Figura 12).

- ◆ Fosfitotal:  $y = 0,6667^{**} x + 29,20^{**} R^2 = 0,93$
- ▲ FT. Multielementos:  $y = -50,79^* x^2 + 3,2571^* x + 26,8787^{**} R^2 = 0,99$
- Micro UFERSA:  $y = -3,7460^* x^2 + 8,9047^* x + 28,9357^{**} R^2 = 0,97$



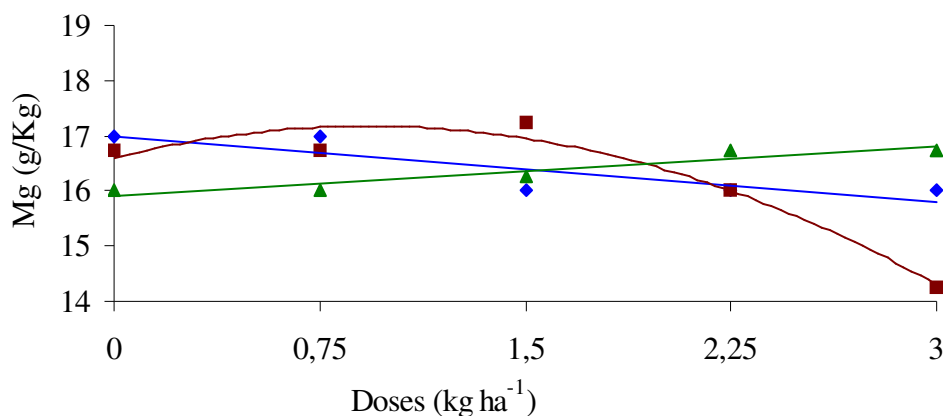
**Figura 12** – Teor de cálcio (Ca) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

As maiores concentrações de Ca foram obtidas na dose 1,18 kg ha<sup>-1</sup> de Micro UFERSA, alcançando 34,23 g kg<sup>-1</sup>, 15,27 % superior ao tratamento controle. Para os produtos Fosfitotal® e Fosfitotal Multielementos® o máximo teor desse elemento foi de 32,07 g kg<sup>-1</sup> e 31,20 g kg<sup>-1</sup>, apresentando 6,31 % e 8,85 % a mais que a testemunha, respectivamente obtidos com a maior dose testada (3,0 kg ha<sup>-1</sup>).

Verifica-se nas equações mostradas na Figura 13, que o teor foliar de Mg sob doses de Micro UFERSA apresenta resposta quadrática, demonstrando que até a dose 0,92 kg ha<sup>-1</sup> deste produto houve um aumento no teor de Mg, apresentando teor máximo de 17,17 g kg<sup>-1</sup>, esse comportamento, leva a crer que a presença deste fertilizante exerceu um efeito sinérgico sobre a absorção de Mg e que a partir dessa dose passou a apresentar efeito antagônico. Para os

fertilizantes Fosfitotal<sup>®</sup> e Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup>, observou-se que as curvas de resposta adequaram-se ao modelo linear oposto, ou seja, Quando se aumentaram as doses do Fosfitotal<sup>®</sup> ocorreu uma redução linear no teor de Mg, enquanto que ao se elevar as doses do Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> o teor de Mg aumentou linearmente.

- ◆ Fosfitotal:  $y = -0,4000^{**} x + 17,000^{**} R^2 = 0,75$
- ▲ FT. Multielementos:  $y = 0,3000^{*} x + 15,9000^{**} R^2 = 0,88$
- Micro UFERSA:  $y = -0,6667^{o} x^2 + 1,2333^{ns} x + 16,60^{**} R^2 = 0,95$

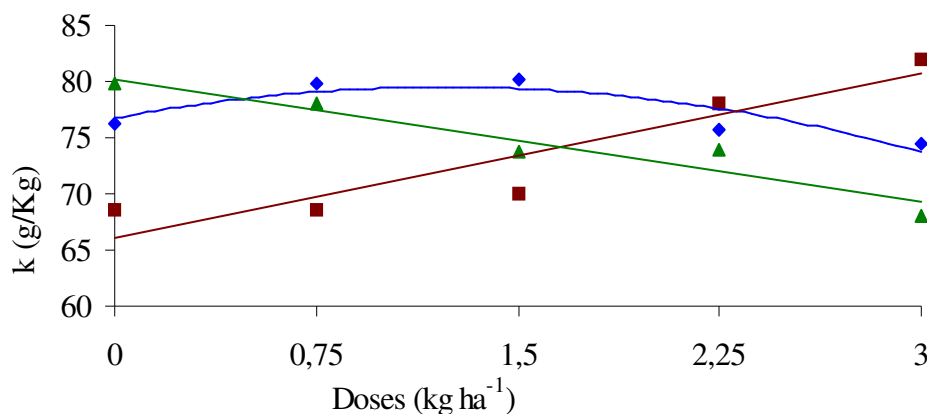


**Figura 13** – Teor de magnésio (Mg) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Resposta quadrática foi observada para os teores de K quando se utilizou o produto Fosfitotal<sup>®</sup>. Quanto aos outros fertilizantes para esse mesmo nutriente, observa-se comportamento oposto, ou seja, o teor de K apresenta aumento linear com as doses do Micro UFERSA e redução linear com as doses do Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> (Figura 14).

A maior concentração de K foi de 80,7 g kg<sup>-1</sup> do Micro UFERSA obtida com a maior dose testada (3,0 kg ha<sup>-1</sup>), seguido do Fosfitotal<sup>®</sup> com 80,33 g kg<sup>-1</sup> com a dose 0,60 kg ha<sup>-1</sup>. O Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> apresentou teor máximo de 80,19 g kg<sup>-1</sup> com a dose de 1,50 kg ha<sup>-1</sup>.

- ◆ Fosfitotal:  $y = 10,601 x^{0,5} - 6,792 x + 76,203$  \*\*  $R^2 = 0,88$
- ▲ FT. Multielementos:  $y = -3,6667 x + 80,2000$  \*\*  $R^2 = 0,91$
- Micro UFERSA:  $y = 4,8667 x + 66,1000$  \*\*  $R^2 = 0,86$



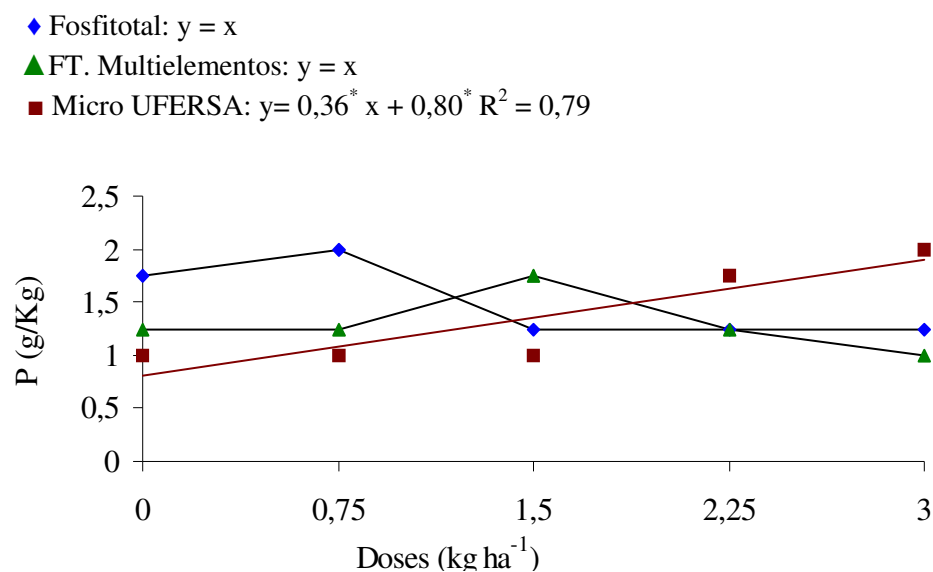
**Figura 14** – Teor de potássio (K) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Todavia, ao se calcular a eficiência do produto Fosfitotal<sup>®</sup>, verifica-se que com a aplicação de apenas 1 kg deste fertilizante, observa-se um teor de 133,88 g kg<sup>-1</sup> de K nas folhas das plantas de melão. O maior teor de K, quando as plantas foram submetidas à aplicação de Fosfitotal<sup>®</sup>, pode está relacionado ao fato de que neste produto há alta concentração deste elemento conforme suas garantias (Tabela 02).



No tocante a P, verificou-se que os maiores teores desse elemento foram encontrados nas plantas submetidas ao produto Fosfitotal® logo na primeira dose desse fertilizante (0,75 kg ha<sup>-1</sup>) resultando no teor de 2,0 g kg<sup>-1</sup> (Tabela 12). No entanto, o teor de P diminuiu ao passo que se aumentavam as doses desse fertilizante corroborando a afirmação de Schrotter, et al., (2006) quanto ao fosfito não está disponível para as plantas como uma fonte de fósforo. Resultados semelhantes foram obtidos por Carswell et al., (1996) quando avaliou os efeitos de fosfito em *Brassica nigra*.

Foi possível estabelecer um modelo estatístico para apenas o produto Micro UFERSA (Figura 15). Verificou-se que à medida que se aumentaram as doses desse produto, os teores de P incrementaram de forma linear.



**Figura 15** – Teor de fósforo (P) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Observando os valores médios para P na Tabela 12, observa-se que logo com a aplicação da menor dose ( $0,75 \text{ k ha}^{-1}$ ) do produto Fosfitotal<sup>®</sup> houve um aumento no teor de P em relação à testemunha, a partir dessa dose e um decréscimo no teor desse nutriente conforme se aumentavam as doses. Com relação ao produto Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> o aumento no teor de P ocorreu a partir da dose  $1,5 \text{ k ha}^{-1}$ .

#### **4.3.2 Micronutrientes**

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 13, pode-se constatar que todos os tratamentos apresentaram nutrição adequada, com teores de Zn e Mn acima dos valores relatados por Cantarutti et al., (2007) e com níveis nutricionais de Cu dentro da faixa estipulada como ideal por esses autores que propõem valores e referência para os micronutrientes Cu, Fe, Mn e Zn em melão de  $17 \text{ mg kg}^{-1}$ ,  $516 \text{ mg kg}^{-1}$ ,  $160 \text{ mg kg}^{-1}$  e  $51 \text{ mg kg}^{-1}$ , respectivamente. Os teores de Fe observados no presente trabalho encontraram-se abaixo do relatado por este autor.

No entanto, teores diferentes desses valores de referência não significam necessariamente que as plantas não estejam adequadamente nutridas, pois as faixas de nutrientes consideradas adequadas são indicações gerais que podem ser influenciadas por condições de solo, clima e variedade (MALAVOLTA, 2006).

Os altos teores de alguns micronutrientes podem ser devidos à aplicação intensa, ao longo dos anos, de vários tipos de fertilizantes no solo, inclusive micronutrientes, e de defensivos agrícolas, principalmente fungicidas.

Os teores de Cu foram afetados significativamente pelos fertilizantes testados tendo o produto Micro UFERSA proporcionado maior teor ( $6,70 \text{ mg kg}^{-1}$ ) desse nutriente nas plantas de melão seguido do produto Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> (Tabela 13).

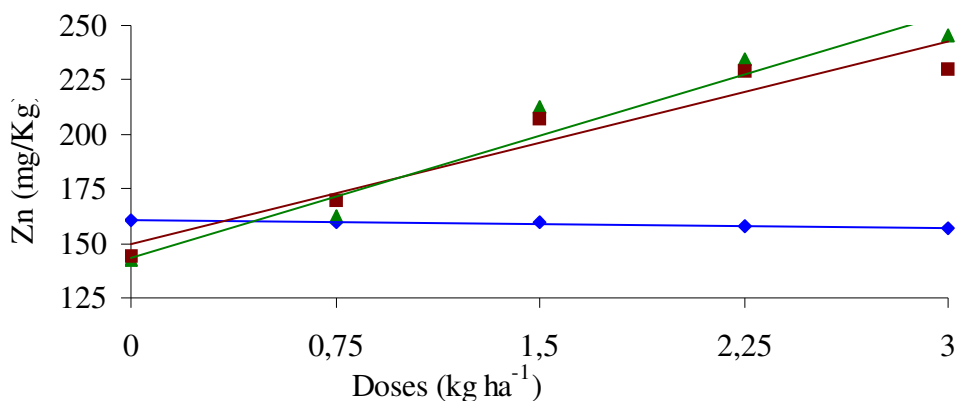
Tabela 13 – Valores médios de Cu, Zn, Fé e Mn em folhas de melão amarelo sob adubação com três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFRSA, 2008.

Doses (kg ha <sup>-1</sup> )	FOSFITOTAL mg kg <sup>-1</sup>				FT. MULTIELEMENTOS mg kg <sup>-1</sup>				MICRO UFRSA mg kg <sup>-1</sup>			
	Cu	Zn	Fé	Mn	Cu	Zn	Fé	Mn	Cu	Zn	Fé	Mn
0	15,0	160,0	92,0	214,3	15,0	142,2	88,0	221,0	15,0	143,7	73,7	239,5
0,75	12,7	159,7	89,0	245,7	15,0	162,0	80,0	258,7	15,0	170,0	82,5	256,7
1,5	12,0	159,5	79,0	424,0	16,0	213,0	80,7	307,3	16,0	207,5	87,0	341,3
2,25	12,0	157,5	79,7	354,9	17,0	234,5	68,0	291,0	20,0	229,0	73,0	453,5
3,0	8,0	157,0	79,0	315,3	15,0	245,7	60,0	265,7	13,75	230,0	66,5	383,7

Verificou-se efeito significativo da interação doses e tipos de fertilizantes quanto aos micronutrientes Zn, Mn e Fe. Foi ajustada uma curva de resposta, com modelo linear para os três fertilizantes estudados (Figura 16), os teores máximo estimados de Zn, 255,4 mg kg<sup>-1</sup> e 242,3 mg kg<sup>-1</sup>, foram obtidos com as maiores doses estudadas dos fertilizantes Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> e Micro UFERSA, respectivamente.

Para o Fosfitotal<sup>®</sup>, verificou-se que a resposta das doses também respondeu ao modelo linear, no entanto à medida que se aumentavam as doses desse produto observou-se um leve decréscimo do teor de Zn nas plantas. Isso pode ter acontecido, possivelmente devido a altas concentrações de potássio contidos nesse fertilizante, no qual resultou em uma interação antagônica entre esses nutrientes.

- ◆ Fosfitotal:  $y = -1,3667^{**} x + 161,00^{**}$   $R^2 = 0,95$
- ▲ FT. Multielementos:  $y = 37,2667^{**} x + 143,60^{**}$   $R^2 = 0,94$
- Micro UFERSA:  $y = 30,8667^{**} x + 149,75^{**}$   $R^2 = 0,92$



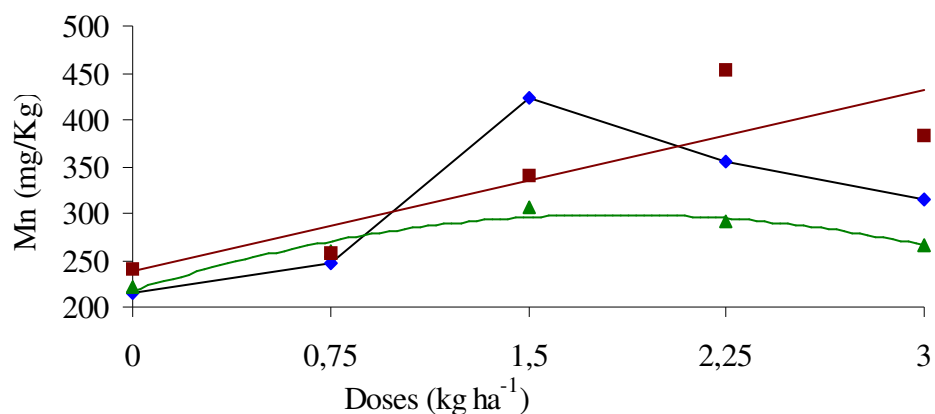
**Figura 16** – Teor de zinco (Zn) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Por outro lado, altas formulações de fósforo pode induzir a uma baixa absorção de Zn, conforme dados da Tabela 02 o produto Fosfitotal<sup>®</sup> apresenta alta concentração de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. O antagonismo de P e Zn, normalmente provocado por altas doses de fertilizantes fosfatados, é conhecida desde 1936 e seu mecanismo pouco esclarecido. A solução para o problema é simplesmente adicionar Zn nas adubações (Olsen, 1972).

Observou-se efeito significativo da interação fertilizante x dose para Mn, sendo possível estabelecer curvas de respostas apenas para os produtos Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> e Micro UFERSA (Figura 17).

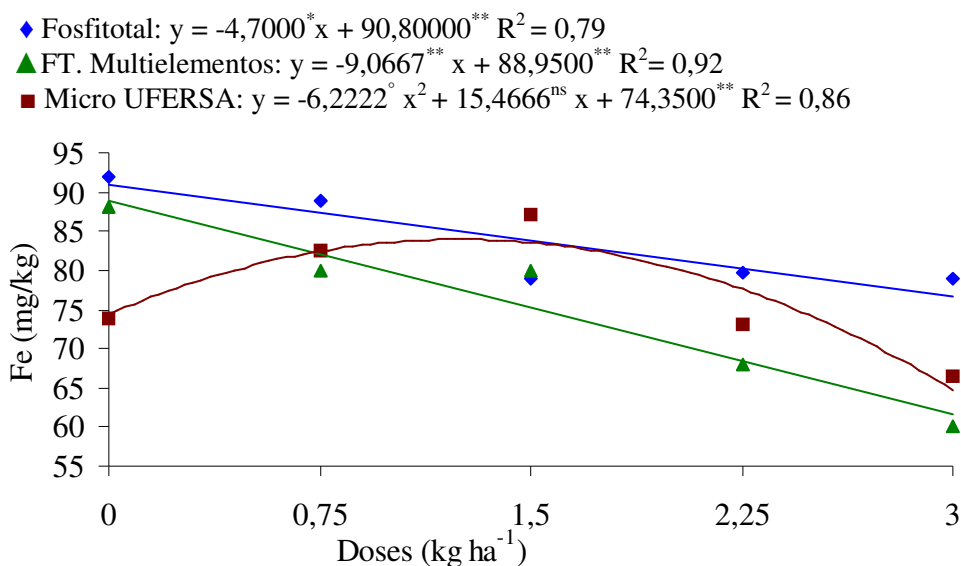
À medida que aumentavam as doses do Micro UFERSA, os teores de Mn incrementaram de forma linear, desta forma o maior teor obtido para esse fertilizante (432 mg kg<sup>-1</sup>) foi alcançado com a maior dose testada (3,0 kg ha<sup>-1</sup>). A respostas das doses para o Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup>, seguiu o modelo quadrático, tendo a dose máxima (1,83 kg ha<sup>-1</sup>) indicada pela equação propiciado 298,72 mg kg<sup>-1</sup>.

- ◆ Fosfitotal:  $y = x$
- ▲ FT. Multielementos:  $y = -24,2222 x^2 + 88,9000 x + 217,150$   $R^2=0,93$
- Micro UFERSA:  $y = 64,70 x + 237,90$   $R^2 = 0,74$



**Figura 17** – Teor de manganês (Mn) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Quanto ao Fe, as respostas das doses dos produtos Fosfitotal<sup>®</sup> e Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> obedeceram ao modelo linear decrescente, ou seja, à medida que se aumentavam as doses desses fertilizantes menos Fe era absorvido pelas plantas de melão. Já para o Micro UFERSA, o efeito dose ajustou-se ao modelo quadrático, a dose máxima encontrada pela equação foi 1,24 kg ha<sup>-1</sup> e proporcionou 83,96 mg kg<sup>-1</sup> desse elemento nas plantas avaliadas (Figura 18).



**Figura 18** – Teor de ferro (Fe) em folha de meloeiro aos 46 dias cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Os resultados encontrados nesse trabalho foram de suma importância, pois demonstraram uma eficiência diferenciada entre os produtos testados, isto é, os nutrientes contidos nos fertilizantes apresentaram disponibilidade diferenciada para as plantas de melão.

Na utilização do Micro UFERSA, um fertilizante manipulado em laboratório que em sua composição há fontes de nutrientes reconhecidas na legislação como exemplo o sulfato de zinco, verificou-se que este apresentou os melhores resultados de teor de Mg, K, P, Cu, Mn e Fe resultando em melhores produtividades. Já os fertilizantes Fosfitotal® e Fosfitotal Multielementos®, que são produtos comerciais, apresentaram uma indisponibilidade da maioria dos nutrientes avaliados.

O Fosfitotal<sup>®</sup>, apresentou altos teores de Ca, P e K, resultando em maiores valores de sólidos solúveis totais e firmeza de polpa, provavelmente devido ao alto teor de K contidos nesse fertilizante, visto que este elemento influi na qualidade de frutos, acidez e resistência ao transporte. No entanto, os tratamentos que receberam adubações com este produto apresentaram altos números e produtividades de frutos refugados. Quanto ao Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> os maiores teores proporcionados por esse fertilizante foram de Ca e Zn.

#### **4.4 Avaliação Econômica**

Observou-se, em média, que o maior custo total (R\$ 13798,74 ha<sup>-1</sup>) de produção de melão foi proporcionado pela dose 3,00 kg ha<sup>-1</sup> do produto Micro UFERSA. A dose 1,50 kg ha<sup>-1</sup> deste mesmo produto resultou em maiores rendas bruta e líquida comercial, R\$ 38.358,90 e 24.606,03, respectivamente, apresentando-se também com os melhores valores de índice de lucratividade (R\$ 0,64ha<sup>-1</sup>), taxa de retorno (R\$ 2,79ha<sup>-1</sup>) e taxa de rentabilidade (R\$ 1,79ha<sup>-1</sup>) (Tabela 14).

O índice de lucratividade é a receita bruta, em percentagem. É uma medida importante de rentabilidade da atividade agrícola, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais. No caso da utilização do fertilizante Micro UFERSA, nas condições desse experimento, para cada R \$ 100,00 de renda bruta gerada, a cultura do melão retornou sob a forma de lucros efetivos, cerca de R\$ 64,00.

Toda via, os montantes que sobraram após o pagamento do custo total calculado poderiam ser utilizados para cobrir custos não calculados nesse experimento como outros custos variáveis relacionados principalmente a propriedade. A taxa de retorno indica que para cada R\$ 1,00 empregado no custo



total de 1ha de melão amarelo nas condições de Mossoró-RN, têm-se um retorno de R\$ 2,79 , 2,48 e 2,45 com a utilização da dose de 1,5 kg ha<sup>-1</sup> dos produtos Micro UFERSA, Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> e Fosfitotal<sup>®</sup>, respectivamente.

Diante dessas observações, apesar do produto Micro UFERSA, ser inicialmente um pouco mais caro que os demais fertilizantes utilizados no experimento, quando se utiliza a dose 1,50 kg ha<sup>-1</sup> o uso deste produto se torna economicamente viável na produção de melão amarelo para as condições edafoclimáticas da região de Mossoró.

**Tabela 14** – Análise econômica (custo total – CT, renda bruta – RB, índice de lucratividade – IL, taxa de retorno – TRet. e taxa de rentabilidade – TRen.) de melão amarelo ‘Vereda’ cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

<b>TRATAMENTO (fertilizante e dose)</b>	<b>CT (R\$/ha)</b>	<b>RB (R\$/Mg)</b>	<b>RL (R\$/ha)</b>	<b>IL (%)</b>	<b>TRet. (R\$/ha)</b>	<b>TRen (R\$/ha)</b>
Fosfitotal, dose zero	13.707,00	30762,60	17055,60	55	2,24	1,24
Fosfitotal, 0,75 kg ha <sup>-1</sup>	13722,37	32961,90	19239,53	58	2,40	1,40
Fosfitotal, 1,50 kg ha <sup>-1</sup>	13737,75	33668,10	19930,35	59	2,45	1,45
Fosfitotal, 2,25 kg ha <sup>-1</sup>	13753,12	31930,50	18177,38	57	2,32	1,32
Fosfitotal, 3,00 kg ha <sup>-1</sup>	13768,5	29994,00	16225,50	54	2,18	1,18
FT. Mult., dose zero	13.707,00	31030,50	17323,50	56	2,26	1,26
FT. Mult., 0,75 kg ha <sup>-1</sup>	13722,75	33209,10	19486,35	59	2,42	1,42
FT. Mult., 1,50 kg ha <sup>-1</sup>	13738,50	34106,10	20367,60	60	2,48	1,48
FT. Mult., 2,25 kg ha <sup>-1</sup>	13754,25	32664,90	18910,65	58	2,37	1,37
FT. Mult., 3,00 kg ha <sup>-1</sup>	13770,00	28966,50	15196,50	52	2,10	1,10
M UFERSA, dose zero	13.707,00	29534,70	15827,70	54	2,15	1,15
M.UFERSA, 0,75 kg ha <sup>-1</sup>	13729,93	30351,00	16621,07	55	2,21	1,21
M.UFERSA, 1,50 kg ha <sup>-1</sup>	13752,87	38358,90	24606,03	64	2,79	1,79
M.UFERSA, 2,25 kg ha <sup>-1</sup>	13774,27	31327,80	17553,53	56	2,27	1,27
M.UFERSA, 3,00 kg ha <sup>-1</sup>	13798,74	26511,30	12712,56	48	1,92	0,92

Caixa de melão amarelo mercado interno, com 10 kg = R\$ 10,80 e Caixa de melão amarelo mercado externo, com 10 kg = U\$ 3,25. Fruto mercado interno = R\$ 1,08/kg e Fruto mercado externo = R\$ 0,0,69/kg. U\$1=2.14R\$ (média da semana 02/01 a 09/01/2007).

## 5. CONCLUSÕES

Fosfitotal<sup>®</sup> apresentou maior teor de sólidos solúveis totais nos frutos de melão.

Em termos nutricionais do melão, verificou-se que o teor de P, Mg, Cu, Zn e Fe diminuíram ao passo que se aumentavam as doses Fosfitotal<sup>®</sup>, o que torna este fertilizante uma fonte não disponível destes elementos, quando aplicado individualmente. As plantas de melão submetidas a aplicação de Micro UFERSA apresentaram maiores teores de Mg, K, P, Cu, Mn e Zn, resultando em maiores produtividades.

Nas condições em que foi desenvolvido o experimento, a dose 1,50 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante Micro UFERSA foi a que proporcionou maior renda líquida o que torna o uso deste produto economicamente viável na produção de melão amarelo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL, 2002. São Paulo: FNP, 2002. p.412-414, disponível em: <<http://www.fnp.com.br/melão>> Acessado em 22 jul 2006.

ALBRIGO, L. G. Effects of foliar applications of urea or Nutriphite on flowering and yields of Valencia orange trees. **Proc. Fla. State Hort. Soc.**, 1999, n. 112, p. 1-4.

ALBUQUERQUE JÚNIOR, B. S. **Efeito da aplicação de CO<sub>2</sub> na água de irrigação em diferentes fases fenológicas da cultura do melão (Cucumis melo L. var. reticulatus) cultivado em ambiente protegido.** 2003, 65p. Dissertação (mestrado)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2003.

ALMEIDA JÚNIOR, A. B. de; DUDA, G. P.; LIMA, J. A. G.; MENDES, A. M. S. Efeito da aplicação de doses de Boro via foliar na cultura do melão. In: Seminário de Iniciação Científica da UFERSA, 12., 2006, Mossoró. **Anais...** Mossoró-RN: UFERSA, 2006. CD ROM.

ARAÚJO, J. P. **A cultura do melão.** Petrolina: Embrapa, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-árido, 1980. 40p.

ARAÚJO, L.; BORSATO, L.C.; VALDEBENITO-SANHUEZA, R.M.; STADNIK, M.J. **Modo de ação do fosfito de potássio e da ulvana sobre a Mancha Foliar da Gala (Colletotrichum gloeosporioides) em macieira.** 2007. Monografia. Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 2007.

ARAÚJO, A. de P.; NEGREIROS, M. Z. de.; LEITÃO, M. de M. V. B. R.; PEDROSA, J. M.; BEZERRA NETO, F.; SOBRINHO, J. E.; FERREIRE, R. L. F.; NOGUEIRA, I. C. C. **Rendimento de melão amarelo cultivado em diferentes**

tipos de cobertura do solo e métodos de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília. v. 21, n. 1, jan-mar, 2003

ARAÚJO, J. A. C. de; GUERRA, A. G.; DURIGAN, J. F. Efeitos da adubação orgânica e mineral em cultivares de melão sob condições de casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 3, n. 1, p. 26-29, 1999.

ARNON, D. I.; STOUT, P. R. The essentiality of certain elements in minute quality for plants with special reference to copper. **Plant Physiology**, v.14, p.371-375, 1999.

BOARETO, A. E.; CHITOLINA, J. C.; van RAIJ, B.; SILVA, F. C. da CARMO, C. A. F. DE S. Amostragem, acondicionamento e preparação das amostras de plantas para análise química. In.: SILVA, F. C. da (Org.) **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de tecnologia, 1999. Cap.2 p. 49-73.

BRACKMANN, A. GIEHL, R. F. H.; SESTARI, I.; STEFFENS, C. A. Fosfitos para o controle de podridões pós-colheita em maçãs 'Fuji' durante o armazenamento refrigerado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n.4, 2004.

BRAGA, J. M., DEFELIPO, B. V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e plantas. **Revista Ceres**, Viçosa, v.113, p.73-85, 1974.

BRANDÃO, R. P. **Fosfito estimula a autodefesa das plantas contra doenças fúngicas**. Informativo Bio Soja. ano II, n.03. São Joaquim da Barra. 2006. Disponível em: < <http://www.biosoja.com.br/informativo.htm> > Acesso em 02: jun de 2007.

CANTARUTTI, R. B.; BARROS, N. F.; MARTINEZ, H. P.; NOVAIS, R. F. Avaliação da fertilidade do solo e recomendação de fertilizantes. In.: NOVAIS, R. F. et al. (Org) **Fertilidade do Solo**, Viçosa: SBCS, 2007. cap. 13, p.769-850.

CAMARGO, P. N.; SILVA, O. **Manual de adubação foliar**. São Paulo: Herba. 1990. 256p.

CARMO FILHO; ESPÍNOLA SOBRINHO, J. F.; MAIA NETO. **Dados meteorológicos de Mossoró**. Mossoró: ESAM/FGD, 1991. 110p. (Coleção Mossoroense, 630. Série C).

CHITARRA, M. I.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1990. 289 p.

CRUESS, W.V. **Produtos industriais de frutos e hortaliças**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973. 446 p.

COHEN, M. D.; COFFEY, M. D. Systemic fungicides and the control of oomycetes. **Annual Review of Phytopathology**, v.24, p.311-338, 1986.

CHOUDHURY, E. N.; FARIA, C. M. B. **Influência da vermiculita sobre a produção de melão e intervalo de irrigação no trópico semi-árido do nordeste**. Petrolina, PE, EMBRAPA/ CPATSA,1982. 20 p. (Boletim de Pesquisa)

CARSWELL C.; GRANT B. R.; THEODOROU M. E.; HARRIS J.; NIERE J. O.; PLAXTON W. C. The fungicide phosphonate disrupts the phosphate starvation response in *Brassica nigra* seedlings. **Plant Physiol.**, n.110, p.105–110, 1996.

DAVIS, A. J.; SAY, M.; SNOW, A. J. Sensitivity of *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense to phosphonate. **Plant Pathology**, v. 43, n.1, p. 200-205, 1994.

DUSI, A. N. **Melão para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília, DENACOOOP, Publicações Técnicas 001/92, 1992. 38 p.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.: il.

FARIA, C. M. B. de.; PEREIRA, J. R.; POSSÍDEO, E. L. de. Adubação orgânica e mineral na cultura do melão em um Vertissolo do submédio São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 29, n.2, p. 191-197, 1994.

FAVERET FILHO, P.; ORMOND, J. G. P.; PAULA, S. R. L. Oportunidade de negócios para frutas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Palestras...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical/SBF, 2000. p.254-296. CD-ROM.

FERNANDES, M. S. A cadeia produtiva da fruticultura. In: **Agronegócio brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade**. Brasília: CNPq, 1998. p.201-214.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de olericultura: clima e comercialização das hortaliças. 2.ed. São Paulo: **Agronômica Ceres**, 1981.v.2. p. 223-233

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

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

GOLDBERG, S.; SHOUSE, P. J.; LESCH, S. M.; GRIEVE, C. M.; POSS, J. A.; FORSTER, H. S.; SUAREZ, D. L. Effect of high boron application on boron content and growth of melons. **Plant and Soil**, Wageningen, v. 256, p. 403-411, 2003.

GORGATTI NETO, A.; GAYET J. P.; BEINROTN, E. W.; MATALLO, M.; GARCIA, E. E. C.; GARCIA, A. E.; ARDITO, G. F. G.; BORDIN, M.R. **Melão para exportação: procedimento de colheita e pós-colheita**. Brasília: Embrapa-SPI/Frupex, 1994. 37 p. (Frupex, Publicações Técnicas, 6).

GUERRA, A. G. **Efeito da adubação orgânica e mineral na produção, qualidade e conservação pós-colheita de melão (Cucumis melo L.) produzido em condições de casa de vegetação**. 1995. 69 Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade de São Paulo, Jaboticabal, 1995.

GUEST, D. I.; GRANT, B. R. The complex action of phosphonates antifungal agents. **Biological Review**, 66:59-187p. 1991.

ITO, H. A.; OLIVEIRA, F. DE; NETO, J. A. G.; STRADIOTTO, N. R. Eletrodo modificado em filme de paládio para a determinação voltamétrica de fosfito. São Paulo: **Eclética Química**. V. 27, 2002. Especial.

KATSURAYAMA, Y. Doenças da macieira (*Matus domestica* Bork.). In: Encontro nacional sobre fruticultura de clima temperado, 8., 2005, Fraiburgo. **Anais...** Caçador, SC: Epagri, p. 241-257.

LIMA, J. A. G.; DUDA, G. P.; MENDES, A. M. S.; ALMEIDA JÚNIOR, A. B. de. Efeito de doses de Zinco na produtividade e composição mineral do melão. In: Seminário de Iniciação Científica da UFERSA, 12., 2006, Mossoró. **Anais...** Mossoró-RN: UFERSA, 2006. CD ROM.

LOVATT, C.J. Timing citrus and avocado foliar nutrient applications to increase fruit set and size. **HortTechnolog**. 9:607-612. 1999



LOVATT, C. J.; MIKKELSEN, R. L. **Phosphite fertilizers: What are they?. Can you use them?. What can they do?.** Better crops with Plant Food. 2006, disponível < <http://www.ipni.net/ppiweb/bcrops.nsf>>. Acesso em : 24 Out 2007.

LOPES, J. F. Melhoramento genético (chuchu, melancia, melão e pepino). In: cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 8, n. 85, p.61-65, 1982.

MALUSA, E.; TOSI, L. Phosphorous acid residues in apples after foliar 44 fertilization: results of field trials. **Food Additives and Contaminants**, n. 22 p. 541-548, 2005.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo, Agronômica Ceres, 2006. 638p.

McKAY, A. G.; FLOYD, R. M.; BOYD, C. J. Phosphonic acid compounds controls downy mildew (*Peronospora parasitica*) in cauliflower curds. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 32, n.1, p.127-129, 1992.

MIRANDA, N. O.; OLIVEIRA, T. S.; MEDEIROS, J. F.; LEVIEN, S. L. Causas de variação em produtividade e qualidade do melão em um Latossolo Vermelho-Amarelo fertirrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n.2 p.487-493, 2006.

MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. A.; MURAOKA, T.; CARMO, C. A. F. S.; MELO, W.J. Análises químicas de tecido vegetal. In: SILVA, F. C. da (Org.) **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, EMBRAPA, 1999, p. 171-223.

OLSEN, S. R. "Micronutrients Interactions". p. 243-288 In: MONTVERDT, J. J.; GIORDANO, P. M.; LINDSAY, W. L. (Eds). **Micronutrients in agriculture. Soil Science of America Monographs**. Madison, Wisconsin, 1972.

PEDROSA, J. F. **Cultura do melão**. Mossoró: ESAM, 1997. 50 p.

PINTO, J. M.; FARIA, C. M. B.; FEITOSA FILHO, J. C. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro, em função de nitrogênio e de CO<sub>2</sub> aplicados via fertirrigação. **Irriga**, Botucatu, v.11, n.2, p.198-207, 2006.

RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A. Geoquímica de micronutrientes. In: FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. **Micronutrientes na agricultura**. Piracicaba: Potafos, 1991 b. p. 99-111.

REUVENI, M. Post-infections of K<sub>2</sub>PO<sub>3</sub>, phosphorous acid and dimethomorph inhibit development of downy mildew caused by Plasmopara viticulture, v. 5, n. 22, p. 27-38, 1997.

ROSOLEM, C. A. Adubação foliar. In: SIMPOSIO SOBRE FERTILIZANTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1., Brasília,. **Anais**. Brasília: EMBRAPA, 1984. p419-449,1984

RICKARD, D. A. Review of phosphorus acid and its salts as fertilizer materials. **J. Plant Nutr.**, n. 23, p. 161-180, 2000.

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, jul-set 2005.

SALOMÃO, K. C; SALTLEIT JR., M. E. The lack of a respiratory rise in muskmelon fruit ripening on the plant challenges the definition of climacteric behavior. **Jornal of Experimental Botany**, v. 44, p. 1403-1406, 1993.

SCHROETTER, S.; ANGELES-WEDLER, D.; KREUZIG, R.; SCHNUG, E. Effects of phosphite on phosphorus supply and growth of corn (*Zea mays*) **Landbauforschung Völkenrode**, v. 56, p. 87-99, 2006.

SILVA, H. R.; MAROUELL, W. A.; SILVA, W. L. C.; SILVA, R.A.; OLIVEIRA, L.A.; RODRIGUES, A.G.; SOUZA, A.F.; MAENO, P. **Cultivo do meloeiro para o norte de Minas Gerais**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. 22p (Circular Técnica, 20).

SILVA, J. R. da.; MEDEIROS FILHO, S.; HOLANDA, J. S. de.; MELO, F. I. O. Produção de cultivares de melão em função de adubações corretivas de potássio e magnésio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 34, n. 2, p. 225-231, 2003.

SOUSA, V. F. DE; RODRIGUES, B. R. N.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; COELHO, E. F.; VIANA, F. M. P.; SILVA, P. H. S. **Cultivo do meloeiro sob fertirrigação por gotejamento no meio norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte (Circular Técnica, 21) 1999.

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. da R. **Avaliação da eficácia de algumas marcas comerciais de fosfito de potássio e de fosfonato de potássio no controle do míldio da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 13 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 60).

SPEISER, B.; BERNER, A.; HASELI, A. Control of downy mildew of grapevine with potassium phosphonate: effectivity and phosphonate residues in wine. **Biological Agriculture and Horticulture**, v. 17, n. 4, p.305-312, 1999.

VILAS, A. T. Oportunidades da fruticultura brasileira nos mercados interno e externo. **Fruticultura em Revista**, Belém: Agência Ver, p.6-12, 2002.

WILD, B. L.; WILSON, C. L.; WINLEY, E. L. **Apple host defense reactions as affected by cycloheximide, phosphonate, and citrus green mould, *Penicillium digitatum***. Camberra: ACIAR, 1998. p.155-161. (ACIAR. Proceedings Series, 80).

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – Lista de Tabelas

**Tabela 1A** - Valores de “F” para o número de frutos mercado externo (NFE), número de frutos mercado interno (NFI), número de frutos comercializável (NFC), número de frutos refugos (NFR) e número de frutos totais (NTF), Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

<b>Fonte de variação</b>	<b>NFC</b>	<b>NFI</b>	<b>NFE</b>	<b>NFR</b>	<b>NTF</b>
Fertilizantes	2,50 <sup>ns</sup>	1,68 <sup>ns</sup>	0,89 <sup>ns</sup>	10,63 <sup>*</sup>	0,95 <sup>ns</sup>
Doses	5,78 <sup>**</sup>	6,67 <sup>*</sup>	8,17 <sup>**</sup>	4,24 <sup>*</sup>	5,96 <sup>*</sup>
Blocos	0,77 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	2,31 <sup>*</sup>	1,59 <sup>ns</sup>	1,42 <sup>ns</sup>
Fertilizantes x Doses	1,03 <sup>ns</sup>	0,87 <sup>ns</sup>	0,75 <sup>ns</sup>	1,81 <sup>ns</sup>	2,52 <sup>*</sup>
C.V. (%)	11,36	22,23	13,75	23,59	9,84

<sup>ns</sup> Não significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*</sup> Significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*\*</sup> Significativo ao nível de 0,01 de propabilidade pelo teste F.

**Tabela 2A** - Valores de “F” de peso médio de frutos mercado externo (PMFE), peso médio de frutos marcado interno (PMFI), peso médio de frutos comercializável (PMFC), peso médio de frutos refugos (PMFR) e peso médio de frutos totais (PMFT), Mossoró-RN UFERSA, 2008.

<b>Fonte de variação</b>	<b>PMFC</b>	<b>PMFI</b>	<b>PMFE</b>	<b>PMFR</b>	<b>PMFT</b>
Fertilizantes	0,92 <sup>ns</sup>	1,32 <sup>ns</sup>	0,63 <sup>ns</sup>	2,85 <sup>ns</sup>	0,45 <sup>ns</sup>
Doses	0,56 <sup>ns</sup>	1,83 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	2,14 <sup>ns</sup>	1,12 <sup>ns</sup>
Blocos	0,90 <sup>ns</sup>	3,16 <sup>*</sup>	0,72 <sup>ns</sup>	0,12 <sup>ns</sup>	1,58 <sup>ns</sup>
Fertilizantes x Doses	0,52 <sup>ns</sup>	1,11 <sup>ns</sup>	0,59 <sup>ns</sup>	4,28 <sup>**</sup>	0,36 <sup>ns</sup>
C.V.(%)	11,04	11,56	8,53 <sup>ns</sup>	25,26	8,53

<sup>ns</sup> Não significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*</sup> Significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*\*</sup> Significativo ao nível de 0,01 de propabilidade pelo teste F.

**Tabela 3A** - Valores de “F” para a produtividade de frutos mercado externo (PFE), produtividade de frutos mercado interno (PFI), produtividade de frutos comercializáveis (PFC), produtividade de frutos refugos (PFR) e produtividade de frutos totais (PTF). Mossoró-RN UFERSA, 2008.

Fonte de variação	PFC	PFI	PFE	PFR	PFT
Fertilizantes	0,04 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	11,34 <sup>**</sup>	0,94 <sup>ns</sup>
Doses	4,22 <sup>**</sup>	5,17 <sup>**</sup>	5,17 <sup>**</sup>	1,64 <sup>ns</sup>	4,00 <sup>*</sup>
Blocos	1,00 <sup>ns</sup>	1,12 <sup>ns</sup>	2,83 <sup>*</sup>	1,87 <sup>ns</sup>	0,74 <sup>ns</sup>
Fertilizantes x Doses	0,48 <sup>ns</sup>	1,19 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>	3,71 <sup>*</sup>	1,22 <sup>ns</sup>
C.V.(%)	13,68	23,81	17,08	24,63	11,73

<sup>ns</sup> Não significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

\* Significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

\*\* Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 4A** - Valores de “F” de Sólidos Solúveis Totais (SST), pH e Acidez total Titulável (ATT), Mossoró-RN UFERSA, 2008.

Fonte de variação	SST	pH	ATT SST <sup>-1</sup>	ATT
Fertilizantes	7,16 <sup>**</sup>	23,64 <sup>**</sup>	0,623 <sup>ns</sup>	0,36 <sup>ns</sup>
Doses	3,40 <sup>*</sup>	4,29 <sup>**</sup>	1,104 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>
Blocos	0,56 <sup>ns</sup>	3,09 <sup>*</sup>	2,092 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>
Fertilizantes x Doses	1,07 <sup>ns</sup>	1,47 <sup>ns</sup>	0,899 <sup>ns</sup>	1,29 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	6,23	0,58	18,15	15,98

<sup>ns</sup> Não significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

\* Significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

\*\* Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 5A** - Valores de “F” da relação de formato (RF), espessura de polpa (EP), firmeza de polpa (FP), cavidade interna transversal (CVT) e cavidade interna longitudinal (CIL) de frutos de melão amarelo, Mossoró-RN UFERSA, 2008.

Fonte de variação	RF	EP	FP	CIT	CIL
Fertilizantes	3,65*	3,06 <sup>ns</sup>	0,68 <sup>ns</sup>	4,36*	1,14 <sup>ns</sup>
Doses	5,81**	1,21 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	5,06**	4,43*
Blocos	3,23*	5,24*	2,08 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>	1,68 <sup>ns</sup>
Fertilizantes x Doses	2,52*	0,35 <sup>ns</sup>	0,30 <sup>ns</sup>	1,48 <sup>ns</sup>	1,28 <sup>ns</sup>
C.V.(%)	1,71	6,25	5,27	4,22	3,16

<sup>ns</sup> Não significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

\* Significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

\*\* Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 6A** - Valores de “F” de cálcio (Ca), magnésio (Mg), sódio (Na), potássio (K) e fósforo (P) em folhas de meloeiro submetido a diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN UFERSA, 2008.

Fonte de variação	Ca	Mg	K	P
Fertilizantes	0,09 <sup>ns</sup>	0,88 <sup>ns</sup>	4,00**	1,80 <sup>ns</sup>
Doses	1,62 <sup>ns</sup>	2,42 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>
Blocos	6,70**	7,56**	0,86 <sup>ns</sup>	1,75 <sup>ns</sup>
Fertilizantes x Doses	2,51*	3,25**	4,68**	8,92**
C.V.(%)	13,96	5,48	6,87	24,69

<sup>ns</sup> Não significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

\* Significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

\*\* Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 7A** - Valores de “F” de cobre (Cu), zinco (Zn), manganês (Mn) e ferro (Fe) em folhas de meloeiro submetido a diferentes doses de três fertilizantes foliares, Mossoró-RN UFERSA, 2008.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Mn</b>	<b>Fe</b>
Fertilizantes	6,32 <sup>**</sup>	68,21 <sup>**</sup>	6,59 <sup>**</sup>	10,06 <sup>**</sup>
Doses	1,92 <sup>ns</sup>	60,12 <sup>**</sup>	15,21 <sup>**</sup>	15,81 <sup>**</sup>
Blocos	3,92 <sup>*</sup>	0,69 <sup>ns</sup>	3,02 <sup>*</sup>	0,92 <sup>ns</sup>
Fertilizantes x Doses	0,81 <sup>ns</sup>	17,26 <sup>**</sup>	2,67 <sup>*</sup>	4,13 <sup>**</sup>
C. V. (%)	26,31	6,59	18,67	8,15

<sup>ns</sup> Não significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*</sup> Significativos ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*\*</sup> Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade pelo teste F.



**Tabela 8A** - Eficiência observada dos fertilizantes foliares no número e produtividade da cultura do melão, Mossoró – RN UFERSA, 2008.

Variável <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	Xmáx. (kg ha <sup>-1</sup> )	Ymáx.	Ymax./Xmáx.
FNT	0,93	3,0	33499	11166
MNT	0,95	1,38	32802	23770
UNT	0,91	1,40	36579	26128
FNR	0,93	3,0	11667	3889
MNR	0,94	1,29	7401	5737
UNR	0,95	3,0	11666	3889
FPT	0,89	1,73	48	27,7
MPT	0,98	1,05	48	46,3
UPT	0,93	1,32	55	42
FPR	0,93	3,00	9,8	3,3
MPR	0,95	1,50	7,5	5
UPR	0,90	0,77	11,7	15,2
FCA	0,93	3,00	31,20	10,40
MCA	0,99	3,00	32,07	10,69
UCA	0,97	1,80	34,23	19,02
<b>FK</b>	<b>0,88</b>	<b>0,60</b>	<b>80,33</b>	<b>133,88</b>
MK	0,91	1,50	80,19	53,46
UK	0,86	3,00	80,7	26,9
UP	0,79	3,00	1,90	0,63
FMG	0,75	1,50	17,0	11,33
MMG	0,88	3,00	16,80	5,6
UMG	0,95	0,92	17,17	18,66

<sup>1</sup>Produto seguido de variável analisada (FNT - Fosfitotal número total de frutos; MNT - Fosfitotal Multielementar número total de frutos; UNT - Micro UFERSA número total de frutos; FNR - Fosfitotal número refugio; MNR - Fosfitotal Multielementar número refugio; UNR - Micro UFERSA número refugio; FPT - Fosfitotal produção total; MPT - Fosfitotal Multielementar produção total; UPT - Micro UFERSA produção total; FPR - Fosfitotal produção refugio; MPR - Fosfitotal Multielementar produção refugio; UPR - Micro UFERSA produção refugio; FCA - Fosfitotal Ca; MCA - Fosfitotal Multielementos Ca; UCA - Micro UFERSA Ca; ; FK - Fosfitotal K; MK - Fosfitotal Multielementos K; UK - Micro UFERSA K; FP - Fosfitotal P; FMG - Fosfitotal Mg; MMG - Fosfitotal Multielementos Mg; UMG - Micro UFERSA Mg;

**Tabela 9A** – Resumo do custo de produção de um hectare de melão Amarelo ‘Vereda’, para 1,0 ha - densidade: 16667 plantas/ha no pólo agrícola de Mossoró-RN. UFERSA, 2008.

<b>Fosfitotal<sup>®</sup> dose 0,00 Kg ha<sup>-1</sup></b>				
<b>Descrição</b>	<b>Quant</b>	<b>Unid</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
<b>Fertilizante foliar</b>	-	Kg	20,50	<b>0,00</b>
Insumos	-	-		8564,00
Custos de administração	-	-		656,00
Investimentos	-	-		2267,80
Mecanização	-	-		780,00
Mão de obra variável	-	-		1440,00
<b>Total</b>				<b>13.707,00</b>
<b>Fosfitotal<sup>®</sup> dose 0,75 Kg ha<sup>-1</sup></b>				
<b>Descrição</b>	<b>Quant</b>	<b>Unid</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
<b>Fertilizante foliar</b>	0,75	Kg	20,50	<b>15,37</b>
Insumos	-	-		8564,00
Custos de administração	-	-		656,00
Investimentos	-	-		2267,80
Mecanização	-	-		780,00
Mão de obra variável	-	-		1440,00
<b>Total</b>	-	-		<b>13.722,37</b>
<b>Fosfitotal<sup>®</sup> dose 1,50 Kg ha<sup>-1</sup></b>				
<b>Descrição</b>	<b>Quant</b>	<b>Unid</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
<b>Fertilizante foliar</b>	1,50	Kg	20,50	<b>30,75</b>
Insumos	-	-		8564,00
Custos de administração	-	-		656,00
Investimentos	-	-		2267,80

Mecanização	-	-	780,00
Mão de obra variável	-	-	1440,00
<b>Total</b>			<b>13.737,75</b>

**Fosfitotal<sup>®</sup> dose 2,25 Kg ha<sup>-1</sup>**

Descrição	Quant	Unid	Valor Unitário	
			(R\$)	Total (R\$)
<b>Fertilizante foliar</b>	2,25	Kg	20,50	<b>46,12</b>
Insumos	-	-		8564,00
Custos de administração	-	-		656,00
Investimentos	-	-		2267,80
Mecanização	-	-		780,00
Mão de obra variável	-	-		1440,00
<b>Total</b>				<b>13.753,12</b>

**Fosfitotal<sup>®</sup> dose 3,00 Kg ha<sup>-1</sup>**

Descrição	Quant	Unid	Valor Unitário	
			(R\$)	Total (R\$)
<b>Fertilizante foliar</b>	3,00	Kg	20,50	<b>61,50</b>
Insumos	-	-		8564,00
Custos de administração	-	-		656,00
Investimentos	-	-		2267,80
Mecanização	-	-		780,00
Mão de obra variável	-	-		1440,00
<b>Total</b>				<b>13.768,50</b>

**Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> dose 0,0 Kg ha<sup>-1</sup>**

Descrição	Quant	Unid	Valor Unitário	
			(R\$)	Total (R\$)
<b>Fertilizante foliar</b>	-	Kg	21,00	<b>0,00</b>
Insumos	-	-		8564,00
Custos de administração	-	-		656,00

Investimentos	-	-	2267,80
Mecanização	-	-	780,00
Mão de obra variável	-	-	1440,00
<b>Total</b>			<b>13.707,00</b>

**Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> dose 0,75 Kg ha<sup>-1</sup>**

Descrição	Quant	Unid	Valor Unitário	
			(R\$)	Total (R\$)
<b>Fertilizante foliar</b>	0,75	Kg	21,00	<b>15,75</b>
Insumos	-	-		8564,00
Custos de administração	-	-		656,00
Investimentos	-	-		2267,80
Mecanização	-	-		780,00
Mão de obra variável	-	-		1440,00
<b>Total</b>				<b>13.722,75</b>

**Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> dose 1,50 Kg ha<sup>-1</sup>**

Descrição	Quant	Unid	Valor Unitário	
			(R\$)	Total (R\$)
<b>Fertilizante foliar</b>	1,50	Kg	21,00	<b>31,50</b>
Insumos	-	-		8564,00
Custos de administração	-	-		656,00
Investimentos	-	-		2267,80
Mecanização	-	-		780,00
Mão de obra variável	-	-		1440,00
<b>Total</b>				<b>13.738,50</b>

**Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> dose 2,25 Kg ha<sup>-1</sup>**

Descrição	Quant	Unid	Valor Unitário	
			(R\$)	Total (R\$)
<b>Fertilizante foliar</b>	2,25	Kg	21,00	<b>47,25</b>
Insumos	-	-		8564,00

Custos de administração	-	-	656,00
Investimentos	-	-	2267,80
Mecanização	-	-	780,00
Mão de obra variável	-	-	1440,00
<b>Total</b>			<b>13.754,25</b>

**Fosfitotal Multielementos<sup>®</sup> dose 3,00 Kg ha<sup>-1</sup>**

<b>Descrição</b>	<b>Quant</b>	<b>Unid</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
<b>Fertilizante foliar</b>	3,00	Kg	21,00	<b>63,00</b>
Insumos	-	-		8564,00
Custos de administração	-	-		656,00
Investimentos	-	-		2267,80
Mecanização	-	-		780,00
Mão de obra variável	-	-		1440,00
<b>Total</b>				<b>13.770,00</b>

**Micro UFERSA dose 0,0 Kg ha<sup>-1</sup>**

<b>Descrição</b>	<b>Quant</b>	<b>Unid</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
<b>Fertilizante foliar</b>	-	Kg	30,58	<b>0,00</b>
Insumos	-	-		8564,00
Custos de administração	-	-		656,00
Investimentos	-	-		2267,80
Mecanização	-	-		780,00
Mão de obra variável	-	-		1440,00
<b>Total</b>				<b>13.707,00</b>

**Micro UFERSA dose 0,75 Kg há<sup>-1</sup>**

<b>Descrição</b>	<b>Quant</b>	<b>Unid</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
<b>Fertilizante foliar</b>	0,75	Kg	30,58	<b>22,93</b>

Insumos	-	-	8564,00
Custos de administração	-	-	656,00
Investimentos	-	-	2267,80
Mecanização	-	-	780,00
Mão de obra variável	-	-	1440,00
<b>Total</b>			<b>13.729,93</b>

**Micro UFERSA dose 1,50 Kg ha<sup>-1</sup>**

<b>Descrição</b>	<b>Quant</b>	<b>Unid</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
<b>Fertilizante foliar</b>	1,50	Kg	30,58	<b>45,87</b>
Insumos				8564,00
Custos de administração				656,00
Investimentos				2267,80
Mecanização				780,00
Mão de obra variável				1440,00
<b>Total</b>				<b>13.752,87</b>

**Micro UFERSA dose 2,25 Kg ha<sup>-1</sup>**

<b>Descrição</b>	<b>Quant</b>	<b>Unid</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
<b>Fertilizante foliar</b>	2,25	Kg	30,58	<b>67,27</b>
Insumos				8564,00
Custos de administração				656,00
Investimentos				2267,80
Mecanização				780,00
Mão de obra variável				1440,00
<b>Total</b>				<b>13.774,27</b>

**Micro UFERSA dose 3,00 Kg ha<sup>-1</sup>**

<b>Descrição</b>	<b>Quant</b>	<b>Unid</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>
------------------	--------------	-------------	-----------------------------	--------------------

<b>Fertilizante foliar</b>	3,00	Kg	30,58	<b>91,74</b>
Insumos				8564,00
Custos de administração				656,00
Investimentos				2267,80
Mecanização				780,00
Mão de obra variável				1440,00
<b>Total</b>				<b>13798,74</b>

Tabela 10A - Análise econômica por tratamento de milho Amarelo 'Vereda' cultivado sob condições de diferentes doses de três fertilizantes foliares. Mossoró-RN, UFRSA, 2008.

TRATAMENTO	Prod. Exp (t/ha)	Prod Nac (t/ha)	Prod Com (t/ha)	RB Exp (R\$/ha)	RB Nac (R\$/ha)	RB Com (R\$/ha)	CT (R\$/ha)	RL EXP (R\$/ha)	RL NAC (R\$/ha)	RL Com. (R\$/ha)
Fosfitotal, dose zero	29,62	9,56	39,18	20437,80	10324,80	30762,60	13.707,00	6730,80	-3382,20	17055,60
Fosfitotal, 0,75 Kg ha <sup>-1</sup>	28,91	12,05	40,96	19947,90	13014,00	32961,90	13722,37	6225,53	-708,37	19239,53
Fosfitotal, 1,50 Kg ha <sup>-1</sup>	29,37	12,41	41,78	20265,30	13402,80	33668,10	13737,75	6527,55	-334,95	19930,35
Fosfitotal, 2,25 Kg ha <sup>-1</sup>	26,57	12,59	39,16	18333,30	13597,20	31930,50	13753,12	4580,18	-155,92	18177,38
Fosfitotal, 3,00 Kg ha <sup>-1</sup>	22,84	13,18	36,01	15759,60	14234,40	29994,00	13768,5	1991,10	465,90	16225,50
FT. Mult., dose zero	29,57	9,84	39,41	20403,30	10627,20	31030,50	13.707,00	6696,30	-3079,80	17323,50
FT. Mult., 0,75 Kg ha <sup>-1</sup>	29,19	12,10	41,29	20141,10	13068,00	33209,10	13722,75	6418,35	-654,75	19486,35
FT. Mult., 1,50 Kg ha <sup>-1</sup>	29,05	13,02	42,08	20044,50	14061,60	34106,10	13738,50	6306,00	323,10	20367,60
FT. Mult., 2,25 Kg ha <sup>-1</sup>	25,13	14,19	39,32	17339,70	15325,20	32664,90	13754,25	3585,45	1570,95	18910,65
FT. Mult., 3,00 Kg ha <sup>-1</sup>	24,45	11,20	35,65	16870,50	12096,00	28966,50	13770,00	3100,50	-1674,00	15196,50
MUFERSA, dose zero	29,75	8,34	38,10	20527,50	9007,20	29534,70	13.707,00	6820,50	-4699,80	15827,70
MUFERSA, 0,75 Kg ha <sup>-1</sup>	30,62	8,54	39,16	21127,80	9223,20	30351,00	13729,93	7397,87	-4506,73	16621,07
MUFERSA, 1,50 Kg ha <sup>-1</sup>	31,41	15,45	46,87	21672,90	16686,00	38358,90	13752,87	7920,03	2933,13	24606,03
MUFERSA, 2,25 Kg ha <sup>-1</sup>	24,10	13,61	37,71	16629,00	14698,80	31327,80	13774,27	2854,73	924,53	17553,53
MUFERSA, 3,00 Kg ha <sup>-1</sup>	22,41	10,23	32,63	15462,90	11048,40	26511,30	13798,74	1664,16	-2750,34	12712,56