

635.615

CLAUDIO RODRIGUES ANDERS

PL

DS

RELAÇÕES CATIÔNICAS E PRODUTIVIDADE DA
MELANCIA NO SISTEMA DE SEQUEIRO

Orientador : MAURÍCIO DE OLIVEIRA

Monografia apresentada a Escola
Superior de Agricultura de
Mossoró para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo .

MOSSORÓ

R. G. do Norte - Brasil .

Dezembro - 1996

CLAUDIO RODRIGUES ANDERS

PL

ARQUIVO
ORIENTADOR
DATA
VALOR
SIN
OUTRO

RELAÇÕES CATIÔNICAS E PRODUTIVIDADE DA MELANCIA NO SISTEMA DE SEQUEIRO

Orientador : MAURÍCIO DE OLIVEIRA



*Guide bem deste livro,
ele é fundamental para seu conhecimento*

Monografia apresentada a Escola
Superior de Agricultura de
Mossoró para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo .

MOSSORÓ
R. G. do Norte - Brasil
Dezembro - 1996

BCOT NFERSA	
CAMPUS MOSSORÓ	
Patrimônio Nº	2030076181
Registro Nº	34.108
Data:	05/10/2015
Chamada Nº	635.635

BIBLIOTECA ORLANDO TEIXEIRA	
Escola Sup. de Agricultura de Mossoró - RN	
34.108	17/09/07

BIBLIOTECA ORLANDO TEIXEIRA	
Escola Sup. de Agricultura de Mossoró - RN	

Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e catalogação da Biblioteca "Orlando Teixeira" da ESAM

A. 544r ANDERS, Claudio Rodrigues

Relações catiônicas e produtividade da melância no sistema de sequeiro / Claudio Rodrigues Anders. __ Mossoró - RN: ESAM, 1996.

37p. Monografia (graduação em agronomia) ESAM, 1996.

1. Melancia - Relações catiônicas;
2. Melancia - Produtividade;
3. Sistema de sequeiro - Cultura da Melancia.

CDD.635.615

CLAUDIO RODRIGUES ANDERS

**RELAÇÕES CATIÔNICAS E PRODUTIVIDADE DA
MELANCIA NO SISTEMA DE SEQUEIRO**

Orientador : MAURÍCIO DE OLIVEIRA

Monografia apresentada a Escola
Superior de Agricultura de
Mossoró para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo .

APROVADA EM:

17/12/96

João Liberalino Filho
Prof. - ESAM

Antônio Roberto Brígido de Moura
Prof. - ESAM

Maurício de Oliveira
Prof. Dr. - ESAM

À Carlos Roberto Kerr Anders e

À Selma Calasans Rodrigues,

meus pais

por todo amor e apoio que me

deram ao longo da vida.

Dedico esta obra

AGRADECIMENTOS

- À Andrea Maria Linhares da Costa, minha esposa e Marina Linhares Anders, minha filha, pelo amor e pela compreensão nos momentos em que estive ausente.
- Ao Professor Dr. Maurício de Oliveira pela amizade, pelo aprendizado ao longo dos trabalhos desenvolvidos e pela orientação na elaboração deste trabalho
- Aos Professores João Liberalino Filho e Antônio Roberto Brígido de Moura pela participação na banca examinadora e pela contribuição para minha formação como agrônomo
- Ao Professor Nilson de Souza Sathler pela amizade e pela contribuição para minha formação
- Ao Colega Márcio Rocha Francelino pela amizade e pela valiosa ajuda durante o desenvolvimento deste trabalho
- Aos Colegas Renato Dantas Alencar e Vânia Porto pela amizade e contribuição no decorrer do curso e deste trabalho
- Ao Sr. Elídio pela ajuda e pelos ensinamentos na prática de laboratório e a todos funcionários do departamento de Solos e Geologia da Escola Superior de Agricultura de Mossoró

DADOS BIOGRÁFICOS DO AUTOR

CLAUDIO RODRIGUES ANDERS, filho de Carlos Roberto Kerr Anders e Selma Calasans Rodrigues, nasceu no dia 11 de julho de 1966, no município do Rio de Janeiro, RJ.

Concluiu o primeiro grau no CAP. (Colégio de Aplicação da UFRJ) e o segundo grau no Colégio Impacto no Rio de Janeiro. Ingressou no curso de Agronomia da UFRRJ (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro) no município de Itaguaí - RJ, onde trabalhou como apicultor.

No dia 13 de janeiro de 1990 casou com Andréa Maria Linhares da Costa no cartório do 2º distrito de Itaguaí, Seropédica. Em setembro de 1990 se mudou para o Rio Grande do Norte fixando residência no município de Pureza no Sítio São Rafael onde trabalha como produtor rural.

Em julho de 1991 nasceu sua filha, Marina Linhares Anders e em novembro reingressou no curso de Agronomia na ESAM (Escola Superior de Agricultura de Mossoró).

Foi monitor na disciplina de Climatologia Agrícola lecionada pelo Professor José Espínola Sobrinho e bolsista do CNPq sob orientação do Professor Dr. Maurício de Oliveira.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

2. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

2.1. Metodologia de investigação científica

2.2. Características da metodologia científica

2.3. Funções da pesquisa científica

2.4. Características da pesquisa científica

2.5. Participação da ciência na sociedade

2.6. Interpretação dos resultados de análises de solo

3. METODOS E TÉCNICAS

3.1. Legislação do experimento

3.2. Características do experimento

3.3. O solo na área do experimento

3.4. Sistema de manejo e avaliação do experimento

3.5. Análises de laboratório

3.5.1. análises de plantas

3.5.2. análises de solos

SUMÁRIO

	página
EXTRATO	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Equilíbrio entre nutrientes essenciais	3
2.2. Características de solo ideais para cultura	4
2.3. Funções do potássio na planta	5
2.4. Funções do cálcio na planta	5
2.5 Deficiência de cálcio nos frutos	7
2.6 Interpretação dos resultados de análises de solo	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1. Localização do experimento	9
3.2. Levantamento preliminar	9
3.3. O solo na área do experimento	10
3.4. Sistema de manejo e condução do experimento	13
3.5. Análises de laboratório	14
3.5.1. análises de plantas	14
3.5.2. análises de solos	17

3.6. Delineamento estatístico e parâmetros avaliados	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1. Rendimento da cultura	19
4.2. Adubação foliar	21
4.3. Relações catiônicas e teores de nutrientes nas folhas	23
4.4. Teores de nutrientes nos frutos e exigências da cultura	26
4.5. Relações catiônicas e características da fertilidade do solo	28
5. CONCLUSÕES	30
6. RESUMO	31
7. LITERATURA CITADA	32
8. APENDICE	34

EXTRATO

ANDERS, C. R. Escola Superior de Agricultura de Mossoró, dezembro de 1996

Relações catiônicas e produtividade da cultura da melancia no sistema de sequeiro.

Professor orientador : Maurício de Oliveira. Conselheiros: João Liberalino Filho e Antônio Roberto Brígido de Moura.

A cultura da melancia ainda carece de pesquisas nas condições edafoclimáticas do Nordeste brasileiro, que se destaca a nível nacional na produção desta hortaliça. Desta forma através do presente trabalho onde foi testado o rendimento da cultura sob aplicação de doses crescentes de cloreto de potássio na presença ou ausência de adubação foliar com cálcio e boro, em um solo Areia Quartzosa distrófica (*Quartzipsaments*), no qual foi feita calagem prévia com a finalidade de elevar os teores de cálcio e magnésio, e corrigir a acidez. O experimento foi conduzido no sistema de agricultura de sequeiro, com a finalidade de avaliar a viabilidade deste sistema na região do Agreste Potiguar.

Durante a condução do experimento ocorreu uma estiagem prolongada no período de formação da colheita o que fez baixar sensivelmente o rendimento da cultura. Apesar do ocorrido, o tratamento 120 kg de K_2O /ha mostrou-se mais produtivo que os demais, bem como os tratamentos que receberam adubação foliar tiveram maior rendimento que aqueles que não foram adubados com pulverizações de cálcio e boro (CaB_2).

1 - INTRODUÇÃO

A cultura da melancia apesar de não ter sua origem no Brasil têm se adaptado muito bem as nossas condições edafoclimáticas, principalmente na região nordeste devido ao clima quente e seco na maior parte do ano, pois apesar de ter necessidades hídricas elevadas a cultura da melancia para fase de amadurecimento do fruto requer baixa umidade do ar para obtenção de frutos de boa qualidade. DOORENBOS & KASSAN (1979).

No Rio Grande do Norte a melancia é uma cultura que vem ganhando espaço nos últimos anos principalmente entre os pequenos e médios produtores, que têm como mercado alvo Natal, Fortaleza, Recife, e outros grandes centros urbanos inclusive do sudeste do país.

Devido a maior oferta do produto no período seco ocorrem as menores cotações do mercado nos meses de agosto à fevereiro. Sendo assim devido à estação chuvosa na região do agreste potiguar ter início normalmente no bimestre janeiro/fevereiro e término no provável entre julho e agosto há possibilidade de cultivo da melancia em sequeiro na região, apesar dos maiores riscos este sistema permite colocação do produto

numa época de entre safra e com menores custos, segundo dados levantados junto a direção do CEASA - RN.

O objetivo do presente trabalho é avaliar as relações catiônicas no solo nas folhas e nos frutos de melancia frente a aplicação de doses crescentes de potássio, na presença e ausência de adubação foliar com cálcio e boro; na cultura no sistema de agricultura de sequeiro.

2 . REVISÃO DE LITERATURA

2 . 1 . Equilíbrio entre elementos essenciais

Apesar do interesse por parte dos agricultores pela cultura da melancia, há necessidade de maiores estudos para se determinar as doses de adubo que possam ser utilizadas sem causar desequilíbrios no solo e na planta. Adubações empíricas têm causado tais desequilíbrios, principalmente quando são feitas adubações pesadas com NPK, negligenciando os macroelementos secundários e os microelementos. Segundo VOISIN, 1973, o excesso de adubações potássicas pode induzir deficiências de magnésio, cálcio e até de microelementos como o boro. Também o nitrogênio e o fósforo têm efeitos antagônicos sobre outros elementos sendo assim da maior importância o estudo das relações ideais entre os elementos essenciais à cultura. Segundo PRIMAVESI, 1984, deve-se pensar no solo como um todo e levar em consideração que o excesso de um nutriente pode causar a deficiência de outros pois a relação entre ácidos e bases deve manter-se próxima de um, e o equilíbrio iônico que é inerente a cada espécie deve ser mantido sendo assim é mais importante a proporção entre um nutriente e seus antagonistas do que as quantidades

aplicadas deste. Uma adubação potássica pode causar redução nas colheitas caso venha desequilibrar a relação $(Ca+Mg)/K$ principalmente em solos com baixa CTC e pobres em matéria orgânica, sendo o uso desta um bom meio para evitar erros de manejo. A autora afirma também que para se obter os resultados esperados com uma adubação o solo deve estar bem suprido de Ca, P e matéria orgânica. MELLO et al.(1983) cita MIRANDA (1966) que afirma haver maior chance de resposta à adubação potássica no milho quando a relação Ca/K no solo é maior, o que enfatiza a necessidade de calagem como reposição do nutriente cálcio e do magnésio se necessário, para se aumentar a eficiência das adubações com potássio.

2 . 2 . Características de solo ideais para a cultura

DOORENBOS & KASSAM (1979) afirmam que solos arenosos com boa drenagem e pH entre 5,8 e 7,2 são preferidos pela cultura da melancia. FILGUEIRA (1972) considera que a cultura dispensa calagem em solos com pH superior a 5,0 desde que feita adubação mineral adequada. A melancia é uma planta exigente em cálcio, e sua deficiência no solo pode induzir sintomas de forma, caracterizada pela podridão apical dos frutos conhecida como “fundo preto”. Deste modo o suprimento de Ca^{2+} é de importância fundamental para obtenção de frutos com boa formação.

2.3. Funções do potássio na planta

As funções do potássio como nutriente são inúmeras: aumenta o vigor, o enraizamento; auxilia na fotossíntese; na síntese de amido e na transferência de açúcares; aumenta a resistência das plantas a certas doenças e a stress hídrico, mantendo a turgidez das células pois aumenta a viscosidade do plasma celular. O potássio ainda é responsável pela neutralização de problemas causados por adubações excessivas de nitrogênio e fósforo, melhorando a qualidade dos frutos, aumentando a rigidez dos tecidos. Quando ocorre carência ele se desloca das folhas mais velhas para as regiões de crescimento onde sempre se encontra em maiores concentrações. Em solos com baixos teores de nutrientes como cálcio fósforo e nitrogênio, o efeito de adubação potássica será nulo ou até negativo, pois é um elemento que não é parte integrante das substâncias vegetais, mas participa como catalisador na formação destas. As plantas podem absorver grandes quantidades de potássio, ocorrendo o fenômeno do consumo de luxo porém o excesso deste causa problemas na absorção de outros cátions bem como pode causar produção de frutos grandes, fibrosos e de maturação deficiente. (JACOB & UEXKÜL, 1973; BRADY, 1983; PRIMAVESI, 1984).

2.4. Funções do cálcio na planta

Também o cálcio constitui elemento de suma importância em termos de nutrição vegetal e a calagem é uma prática que deve ser utilizada com critérios, sendo essencial em solos que estão sujeitos à lixiviação para repor à níveis satisfatórios o

suprimento de Ca^{2+} , o cálcio é um elemento fundamental para o desenvolvimento do vegetal e para o equilíbrio do solo, favorecendo o crescimento de microorganismos, assimilação de fósforo e molibdênio e diminuição do teor de alumínio e manganês trocáveis. A sua presença é necessária na superfície da raiz, pois contribui para a seletividade do plasmalema. O cálcio está presente na pectina cálcica da lamela média das paredes celulares contribuindo para firmeza da planta e resistência dos tecidos no período pós-colheita. Quanto a economia de água o Ca^{2+} possui características contrárias ao potássio, pois causa a contração do plasma celular, aumentando a transpiração e reduzindo a absorção de água. Daí que a relação Ca/K adequada é necessária para o equilíbrio hídrico da cultura, sendo o limite mínimo por volta de 6:1. Em solos salinos, esta relação pode atingir 40:1o que significa quarenta vezes mais cálcio que potássio no solo. O cálcio é um elemento que tem pouca mobilidade na planta, se concentrando nos tecidos mais velhos. Assim, as deficiências de cálcio se apresentam nos tecidos mais jovens como os ápices dos frutos folhas jovens e nas extremidades das raízes. Porém também as aplicações excessivas de cálcio poderão causar problemas tais como excessiva elevação do pH (quando o ânion acompanhante é um carbonato, como Ca CO_3). Neste caso pode ocorrer decréscimo na quantidade de fósforo assimilável no solo, além de induzir deficiências de Fe, Mn, Cu ou Zn. Em solos com pH acima de 5,5 é interessante a utilização de fontes alternativas de cálcio como gesso agrícola ($\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), ou óxido de cálcio(CaO). (JACOB & UEXKÜL,1973; BRADY,1983; PRIMAVESI,1984).

2. 5. Deficiência de cálcio nos frutos

A melancia é uma cultura que se adapta bem em solos com pH próximo a 5,0 porém é muito exigente em cálcio. Mesmo em solos onde análises rotineiras revelam teores considerados suficientes deste elemento ocorre nos frutos um fenômeno conhecido como “fundo preto” que segundo FILGUEIRA (1972) caracteriza-se por uma mancha preta enrugada, dura e seca que se localiza do lado oposto ao do pedúnculo, também conhecido como podridão apical, fenômeno este que vem causando grandes prejuízos aos produtores tendo como causa a deficiente absorção de Ca^{2+} pela planta. O rápido desenvolvimento da planta, em condições tropicais bem como adubações ionicamente desequilibradas, podem induzir a deficiência de cálcio. Como Ca^{2+} é um elemento pouco móvel na planta mesmo em solos onde as análises de rotina não sugerem a calagem, deve-se aplicar uma fonte de cálcio como nutriente, objetivando suprir a demanda da cultura.

2. 6. Interpretação dos resultados de análises de solos

Existem duas vertentes clássicas de interpretação dos resultados de análises de solo : – Nível de Suficiência de Nutrientes Disponíveis e Relações de Saturação de Cátions Básicos (SLAN - Sufficiency Levels of Available Nutrients e BCSR - Basic Cation Saturation Ratios), como definidos em Mc LEAN (1980). O SLAN é fundamentado em funções matemáticas, baseadas na lei dos rendimentos decrescentes, e tem ampla aplicabilidade para diversas culturas em variadas condições edafoclimáticas. No Brasil esta

concepção vem sendo amplamente utilizada e principalmente nos laboratórios de solos da região Nordeste. Contudo a experiência tem mostrado que algumas respostas biológicas em culturas de ciclo curto não têm sido satisfatórias, dependendo do tipo de solo e clima no semi-árido e sub-úmido nordestino. Há evidências de desequilíbrios nutricionais nas relações catiônicas entre Ca, Mg, K e H, em relação a CTC - Capacidade de Troca de Cátions dos solos. A cultura da melancia tem apresentado, nesse particular, deficiências de cálcio, mesmo quando análises de rotina revelaram altos teores de cálcio trocável. Isso ocorre quando são aplicadas adubações pesadas de potássio, ou calagens excessivas em solos de baixo poder tampão e extremamente ácidos.

Diante dessas evidências a utilização do método BCRS, que fundamenta-se no estabelecimento de proporções ideais nas relações iônicas do sistema solo-planta, poderia ser proveitoso para evitar os desequilíbrios na fertilidade do solo que vêm ocorrendo no campo. Consequentemente surge a necessidade do estabelecimento das proporções "ideais" nas relações iônicas no sistema solo planta, com reflexos na produtividade das culturas. Neste particular a filosofia do BCRS se aplica a culturas específicas, onde se estabeleceriam as relações iônicas típicas para otimização da produção.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização do experimento

O experimento localizou-se no sítio São Rafael, no município de Pureza, RN, localizado a 5,32° de latitude sul e 35,32° de longitude a Oeste de Greenwich e 60 m. de altitude, com precipitação média anual de 974 mm (ZELAQUETI & PAES, 1990). No Laboratório de Análises de Água e Fertilidade dos Solos, do Departamento de Solos e Geologia da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (LAAFS/ESAM), foram realizadas as determinações de pós-colheita dos frutos e análises de solo e foliares.

3.2. Levantamento preliminar

Foi realizado um estudo preliminar no solo, através de coletas de amostras no local do experimento. Para a caracterização do perfil foram utilizadas amostras em seis profundidades (0 - 20; 20 - 40; 40 - 60; 60 - 80; 80 - 100; 100 - 120 cm), nas quais foram efetuadas determinações físicas e químicas, apresentadas nos Quadros 1 e 2. O solo no local

do experimento foi classificado como Areia Quartzosa distrófica (Quartzipsaments). Para a determinação da dose de calcário foi utilizada amostra composta com a profundidade de 0 - 20 cm. A quantidade de calcário foi estimada em 1,0 Mg/ha, utilizando-se a expressão sugerida por OSAKI (1991):

$$NC = (2 \times Al) + [2 - (Ca + Mg)]$$

sendo NC, a quantidade de calcário (Mg/ha); Al, Ca e Mg, extraídos pelo KCl 1N expressos em cmol/kg. Como o calcário utilizado apresentou PRNT de 36%, utilizou-se o fator multiplicativo 1,5 para a dose teórica calculada.

3. 3. O solo na área do experimento

A unidade de mapeamento (BRASIL, 1968) predominante na área do município de Pureza, RN é AQd1 com predomínio de Areias Quartzosas distróficas. As areias Quartzosas ocorrem margeando as áreas afetadas pelo regime dos rios Maxaranguape e Riacho Seco, onde incidem manchas de solos hidromórficos. Ocorrem ainda extensões de Latossolo Vermelho Amarelo (oxisol) distrófico, e em menor quantidade, Podzólico Vermelho Amarelo (ultisol). Essas unidades são observadas no Mapa Exploratório de Reconhecimento de Solos do Estado do Rio Grande do Norte. (BRASIL, 1968).

QUADRO 1 - Características Químicas do Perfil do Solo na Área do Experimento

Profundidade	pH	Trocáveis			
		Ca+Mg	Al	K	P
(cm)	(1: 2,5)	----- cmol/kg -----		-----	(mg/kg)
0 - 20	5,1	1,6	0,30	0,05	4
20 - 40	4,8	0,8	0,55	0,03	4
40 - 60	4,5	0,9	0,55	0,02	3
60 - 80	4,6	0,8	0,6	0,03	3
80 - 100	4,5	0,9	0,6	0,03	4
100 - 120	4,4	0,9	0,6	0,03	3

QUADRO 2 - Características Físicas do Perfil do Solo na Área do Experimento

Profundidade (cm)	Fração Granulométrica				Classe Textural
	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	
	-----%-----				
0 - 20	53	38	4	5	Areia
20 - 40	52	38	3	7	Areia Franca
40 - 60	47	42	3	8	Areia Franca
60 - 80	51	36	3	10	Areia Franca
80 - 100	47	37	3	12	Areia Franca
100 - 120	43	37	4	16	Franco Arenoso

3. 4. Sistema de manejo e condução do experimento

O experimento foi conduzido no sistema de agricultura de sequeiro sendo por tanto escolhida a época de maior incidência de precipitações na região para o plantio. Levantamento feito por ZELAUETTI & PAES (1990) com dados de 22 anos registram que este período ocorre entre os meses de março à julho. A calagem foi realizada no início do mês de fevereiro e a semeadura foi efetuada na segunda quinzena de março (24/03/1996).

Um dia após a emergência (31/03/96) foi efetuado o replantio. Todos os tratamentos receberam adubação de fundação com 86 kg de fósforo e 16 kg de nitrogênio por hectare. Foram feitas adubações em cobertura, com cloreto de potássio, logo após a emergência das plântulas, usando as dosagens pré estabelecidas para cada tratamento e com uréia + super fosfato simples em 15/04/96 para complementar os níveis de nitrogênio e fósforo adicionando respectivamente 75 e 42 kg/ha de N e P_2O_5 . Foram feitas adubações foliares com cálcio e boro utilizando o produto comercial CaB2, totalizando quatro aplicações ao longo do ciclo de cultivo. As adubações foliares foram realizadas nos dias 17 e 25 de maio e 03 e 08 de junho. A cultura foi conduzida com os tratos culturais e fitossanitários tradicionalmente empregados para a cultura na região. Foram feitas coletas de folhas aos 30 e 45 dias após a emergência e frutos por ocasião da colheita para análise em laboratório. A colheita dos frutos foi feita nos dias 08 e 15 de junho. Após a colheita dos frutos foram coletadas amostras de solos de cada tratamento em duas profundidades (0 - 20

e 20 - 40 cm.) nas quais foram efetuadas análises, e posteriormente estabelecidas as relações catiônicas no solo.

A área das parcelas experimentais foi de 108m^2 ($6 \times 18\text{m}$) dividida em duas de 54m^2 , para aplicação dos tratamentos de sub-parcelas (adubação foliar). A área útil de cada sub-parcela foi de 12m^2 . A área total do experimento foi 2560 m^2 , como ilustrado na figura 1. A figura 2 mostra o detalhe de uma parcela experimental.

3. 5. Análises de laboratório

3.5.1 Análises foliares

As análises foliares foram feitas durante os meses de julho à outubro, no Laboratório de Análises de Água e Fertilidade do Solo da ESAM (LAAFS/ESAM), pelo método descrito por MORAES & RABELO (1986). A digestão dos tecidos vegetais foi feita utilizando aliquotas de 0,5 g. de matéria seca finamente moída colocada em tubo de ensaio adicionamos 10 ml de solução nitro - perclórica (duas partes de HNO_3 para uma parte de HClO_4). Após a adição do ácido, os tubos de ensaio foram colocados na chapa aquecedora com a temperatura de 170°C . por três horas. Nos estratos foram efetuadas leituras de Ca, Mg, K e P.

Bloco 1

***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

Bloco 4

***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

Bloco 3

***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

Bloco 2

***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

FIGURA 1. Croqui da Área do Experimento Evidenciando os Tratamentos e Distribuição dos Blocos.

* Planta da bordadura

* Planta da parcela útil

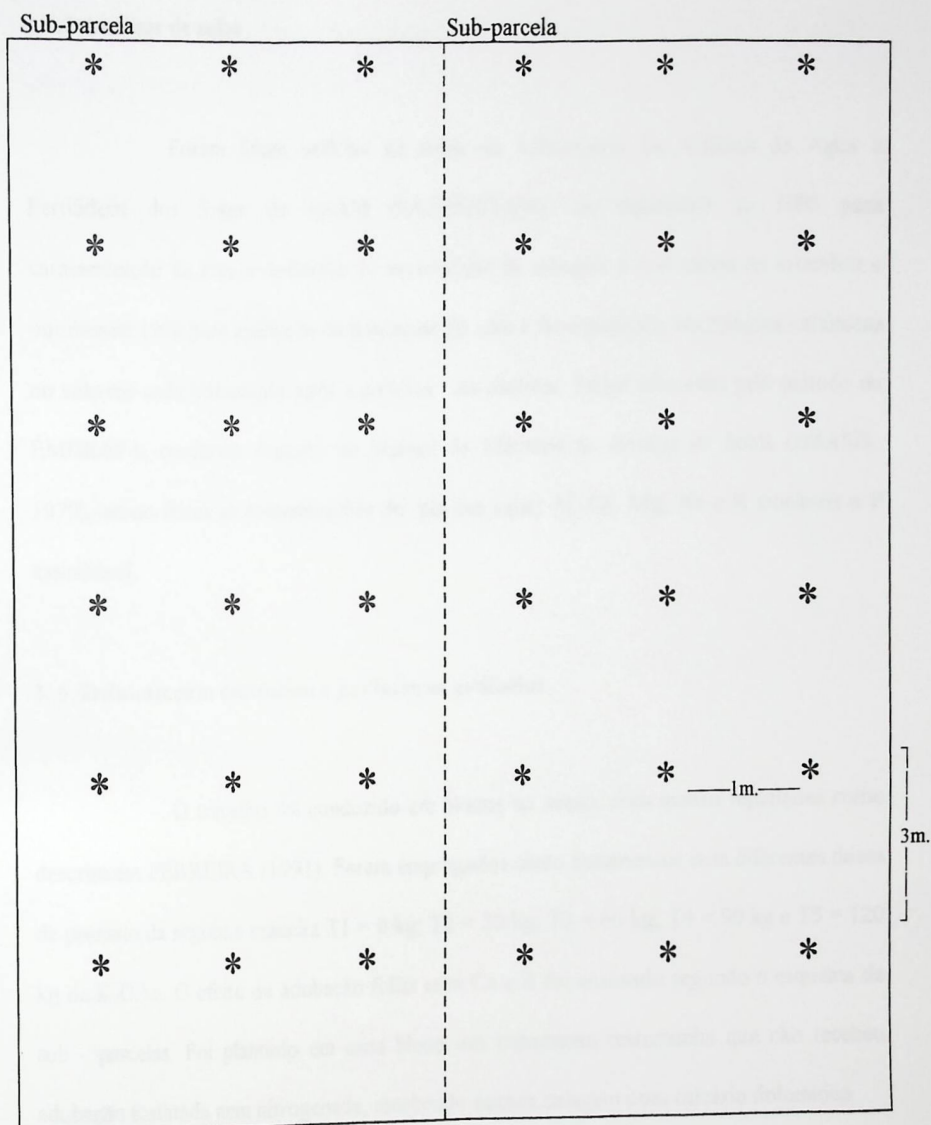


Figura 2. Detalhe de uma Parcela Experimental.

3.5.2 Análises de solos

Foram feitas análises de solos no Laboratório de Análises de Água e Fertilidade dos Solos da ESAM (LAAFS/ESAM), em dezembro de 1995 para caracterização da área e definição da necessidade de calagem e nos meses de setembro e outubro de 1996 para avaliação da fertilidade do solo e determinação das relações catiônicas no solo em cada tratamento após a colheita. As análises foram efetuadas pelo método da EMBRAPA, conforme descrito no Manual de Métodos de Análise de Solos (BRASIL, 1979), sendo feitas as determinações de: pH em água; Al, Ca, Mg, Na e K trocáveis e P assimilável.

3. 6. Delineamento estatístico e parâmetros avaliados

O trabalho foi conduzido em blocos ao acaso, com quatro repetições como descrito em FERREIRA (1991). Foram empregados cinco tratamentos com diferentes doses de potássio da seguinte maneira T1 = 0 kg; T2 = 30 kg; T3 = 60 kg; T4 = 90 kg e T5 = 120 kg de K_2O /ha. O efeito da adubação foliar com Ca e B foi analisado segundo o esquema de sub - parcelas. Foi plantado em cada bloco um tratamento testemunha que não recebeu adubação fosfatada nem nitrogenada, recebendo apenas calagem com calcário dolomítico.

Foram avaliados as seguintes características: Produção na parcela; produção estimada por hectare; número de frutos por parcela; número de frutos com deficiência de

cálcio; número de frutos rachados; peso médio dos frutos; teores de Ca, Mg, K, Na e P nas folhas e nos frutos.

4 . RESULTADOS E DISCUSSÃO

4 . 1 . Rendimento da cultura

O rendimento da cultura (Figura 3), mostra que no tratamento 5 (120 kg de K_2O/ha) ocorreu maior produtividade, seguido pelo tratamento 4 (90 kg de K_2O/ha). Tanto nos tratamentos que receberam adubação foliar quanto naqueles que não receberam o CaB_2 verificou-se a mesma tendência. O tratamento 0 (testemunha absoluta) que não recebeu adubação alguma exceto calagem, não se obteve produção.

Estas médias de produção foram muito baixas para os três primeiros tratamentos. Evidencia-se assim que não é viável a adubação potássica em níveis muito inferiores aos recomendados em solos pobres neste nutriente. E, principalmente em caso de stress hídrico acentuado. PRIMAVESI (1984) afirma que pequenas doses de potássio podem causar depressão nas colheitas. Os tratamentos 90 e 120 kg de K_2O/ha . apresentaram médias consideradas razoáveis principalmente levando-se em consideração que o cultivo foi conduzido no sistema de sequeiro e houve uma estiagem de 22 dias ao longo do ciclo da cultura. DOOREMBOS & KASSAN(1979) consideram aceitáveis rendimentos

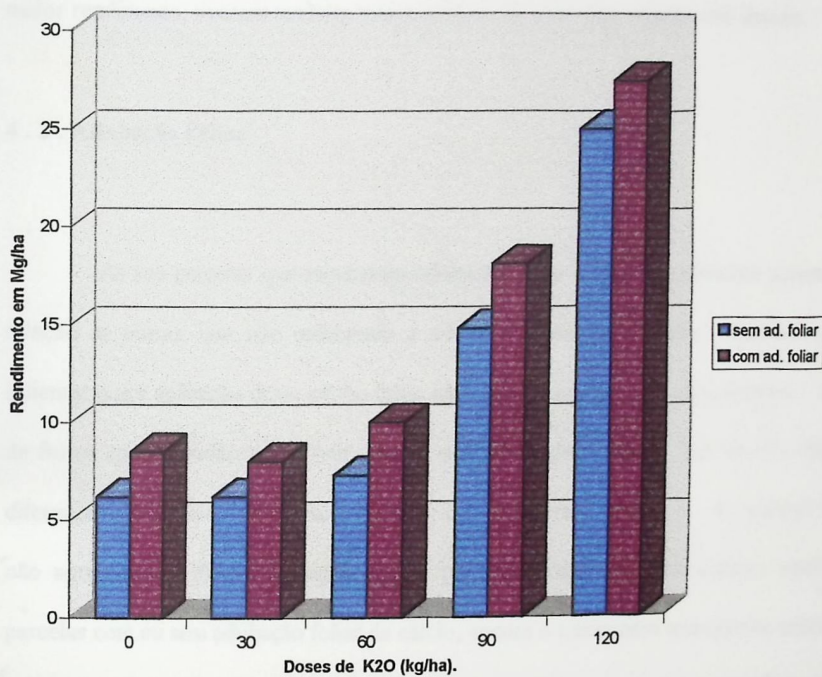


FIGURA 3. Rendimento da Cultura da Melancia Frente a Aplicação de Doses Crescentes de Cloreto de Potássio Com e Sem Adubação Foliar.

da ordem de 15 toneladas por hectare. O efeito do Potássio, aumentando a viscosidade do plasma celular, como citam PRIMAVESI (1984) ; JACOB & UEXKÜL (1973) , aumenta a resistência à seca o que explica a grande diferença entre o tratamento de 120 kg de K_2O/ha . que superou os de 0 e 30 kg de K_2O/ha . em cerca de 400 %. Os tratamentos que obtiveram maior rendimento, tiveram também maior número de frutos em relação aos demais.

4 . 2 . Adubação Foliar

As sub-parcelas que receberam adubação foliar tiveram rendimento superior em relação as outras, que não receberam a adubação foliar com CaB_2 . Contudo deve-se salientar que a aplicação desse adubo foliar não se mostrou eficiente para diminuir o numero de frutos com podridão apical (sintoma de deficiência de cálcio) já que não foi observada diferença significativa entre as sub-parcelas, como mostra o quadro 3. As análises foliares não apresentaram diferenças significativas para os teores de cálcio mesmo entre sub - parcelas com ou sem adubação foliar de cálcio, apenas o tratamento testemunha (tratamento que recebeu apenas calagem) mostrou-se superior aos demais, o que se justifica pelo fato deste ter recebido apenas calagem e além desta nenhuma outra forma de adubação ficando assim o cálcio e o magnésio em maior disponibilidade em relação aos outros nutrientes. Assim a calagem causou um desequilíbrio no solo prejudicando a absorção de outros nutrientes (ANDRÉ VOISIN, 1973), principalmente no solo do experimento, com baixa CTC.

Quadro 3 - Produção da Cultura da Melancia e Número de Frutos com Podridão Apical sob Aplicação de Doses Crescentes de KCl com e sem Adubação Foliar¹

K ₂ O	Adubação foliar	Rendimento	Nº de frutos	Nº frutos deficientes
kg/ha		Mg/ha.	-----unidade-----	
0	ausente	6,2c	1,3c	3,8a
	presente	8,5c	1,5c	3,5a
30	ausente	6,2c	1,3c	3,0a
	presente	8,0c	1,3c	3,3a
60	ausente	7,3c	1,5c	5,5a
	presente	10,0c	2,0c	2,0a
90	ausente	14,8b	3,0c	4,5a
	presente	18,1b	3,3b	3,3a
120	ausente	25,0a	3,6a	3,3a
	presente	27,5a	4,3a	3,3a

¹Em cada série de médias valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os resultados obtidos indicam que foi positiva a utilização da adubação foliar apenas no que diz respeito à produtividade. Nesse caso se pode afirmar que a dosagem de CaB_2 aplicada não foi suficiente para suprir a planta em Ca^{++} e Boro, em quantidades adequadas para reduzir a deficiência de cálcio.

4.3. Relações catiônicas e teores de nutrientes nas folhas .

O tecido foliar do tratamento testemunha apresentou de forma geral um maior teor de cálcio e magnésio e menor teor de fósforo e, consequentemente um maior valor nas relações iônicas $(\text{Ca}+\text{Mg})/\text{K}$, Ca/K e Mg/K , como apresentam as análises foliares do quadro 4. Na coleta feita aos 30 dias, observa-se os maiores teores de potássio para os tratamentos mais produtivos (90 e 120 kg de K_2O / ha.), diminuindo consequentemente as relações catiônicas, onde o elemento é denominador. A coleta aos 45 dias revela que não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos (Quadro 5). Esse efeito está associado ao fato da baixa mobilidade do cálcio na planta, bem como a proximidade do estágio de maior consumo de nutrientes nessa fase do ciclo da cultura.

QUADRO 4 - Teores Foliares e Relações Iônicas de Macronutrientes em Plantas de Melancia Submetidas a Doses de Potássio (KCl), aos 30 Dias Após a Emergência¹.

Tratamento	Adubação Foliar	Resultados Analíticos						
		P	K	Ca	Mg	(Ca+Mg)/K	Ca/K	Mg/K
----- (g/100g MS) -----								
testemunha	ausente	0,09b	1,64ab	1,35a	0,93a	1,39a	0,82a	0,57a
0	ausente	0,12ab	1,61ab	1,00ab	0,67ab	1,04bcd	0,62abc	0,65abc
	presente	0,11ab	1,73ab	1,13ab	0,79ab	1,11bc	0,42ab	0,45ab
30	ausente	0,12ab	1,49 b	1,00ab	0,75ab	1,17ab	0,67ab	0,60abc
	presente	0,14a	1,87ab	1,13ab	0,57 b	0,90bcde	0,50ab	0,30b
60	ausente	0,12ab	1,86ab	0,90b	0,69ab	0,86cde	0,49bc	0,56bc
	presente	0,12ab	1,91ab	1,05ab	0,63ab	0,89cde	0,37ab	0,33b
90	ausente	0,12ab	1,93ab	1,05ab	0,67ab	0,89bcde	0,54bc	0,43c
	presente	0,13ab	1,99a	0,85b	0,60ab	0,73e	0,35b	0,30b
120	ausente	0,12ab	2,04a	0,98ab	0,76ab	0,86cde	0,48bc	0,44c
	presente	0,13ab	2,01a	0,88b	0,64ab	0,77de	0,38ab	0,32b

¹Em cada série de médias valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

QUADRO 5 - Teores Foliares e Relações Iônicas de Macronutrientes em Plantas de Melancia Submetidas a Doses de Potássio (KCl) , aos 45 Dias Após a Emergência¹.

Tratamento	Adubação	P	K	Resultados Analíticos				
	Foliar			Ca	Mg	(Ca+Mg)/K	Ca/K	Mg/K
kg de K ₂ O/ha.		----- (g/100g MS)-----						
0	ausente	0,17a	1,82a	0,73a	0,63a	0,75a	0,40 ^a	0,35a
	presente	0,16a	1,83a	0,70a	0,60a	0,71a	0,38a	0,33a
30	ausente	0,18a	1,92a	0,70a	0,47a	0,62a	0,37a	0,25a
	presente	0,15a	1,86a	0,63a	0,51a	0,61a	0,34a	0,28a
60	ausente	0,17a	1,89a	0,65a	0,57a	0,64a	0,34a	0,30a
	presente	0,19a	1,80a	0,63a	0,58a	0,68a	0,35a	0,33a
90	ausente	0,17a	1,79a	0,65a	0,60a	0,70a	0,36a	0,34a
	presente	0,15a	2,11a	0,65a	0,67a	0,62a	0,31a	0,32a
120	ausente	0,17a	1,81a	0,68a	0,58a	0,72a	0,39a	0,33a
	presente	0,16a	2,08a	0,60a	0,56a	0,57a	0,30a	0,27a

¹Em cada série de médias valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

4.4. Teores de nutrientes nos frutos e exigências da cultura

Os teores de nutrientes nos frutos não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos nem entre sub - parcelas com e sem adubação foliar. Deduz-se que apesar de afetar no rendimento da cultura, não houveram significativas alterações na qualidade organolética dos frutos. Os tratamentos mais produtivos apresentaram maior número de frutos e frutos mais pesados em relação aos demais .

A exigência em fósforo e potássio e eficiência da cultura no aproveitamento desses nutrientes (Quadro 6) apresentaram diferenças significativas entre sub-parcelas. As parcelas que receberam adubação foliar tiveram maior capacidade de exportação de cálcio e fósforo e foram mais eficientes no aproveitamento destes para produção de frutos. Esse efeito denota um maior equilíbrio entre os nutrientes nestas sub - parcelas que receberam adubação foliar . Houve diferença significativa para estes parâmetros entre os tratamentos nas sub - parcelas que não receberam adubação foliar . O tratamento 5 (120 kg de K₂O/ha.) se destacou dos demais tendo maior exportação de fósforo e potássio. Houve também, juntamente com o tratamento 4 (90 kg de K₂O/ha.) maior eficiência na utilização destes nutrientes. As parcelas que receberam adubação foliar não apresentaram diferenças significativas para exportação de fósforo e potássio. Por outro lado os tratamentos 4 e 5 se apresentaram como os mais eficientes no aproveitamento do potássio. O tratamento 5 se destacou como o mais eficiente no aproveitamento de fósforo (Quadro 6). Estes resultados

QUADRO 6 - Exportação de Nutrientes e Eficiência no Aproveitamento de Nutrientes pelos Frutos de Melancia¹ Submetidos à Doses de Cloreto de Potássio na Presença ou Ausência de Adubação Foliar²

K ₂ O	Adubação foliar	ExpK ₂ O	EfK ₂ O	ExpP ₂ O ₅	EfP ₂ O ₅
kg/ha		kg/ha	kg/ha	kg/Mg	kg/Mg
0	ausente	87,0b	22,2a	6,9b	1,8a
	presente	150,3a	17,9a	10,8a	1,3ab
30	ausente	75,8b	19,3a	5,7b	1,4ab
	presente	153,7a	19,2a	11,7a	1,5a
60	ausente	101,8b	21,6a	8,5b	1,8a
	presente	122,5a	12,3ab	8,8a	0,9abc
90	ausente	106,8b	10,2b	8,4b	0,8bc
	presente	146,8a	8,6b	9,5a	0,6bc
120	ausente	186,0a	8,3b	13,8a	0,6c
	presente	175,0a	6,4b	11,5a	0,4c

¹ ExP₂O₅ = exportação de fósforo (P₂O₅) pelo fruto em kg / ha.

ExK₂O = exportação de potássio (K₂O) pelo fruto em kg / ha.

EfP₂O₅ = ExP₂O₅ / Rend. Eficiência na utilização do fósforo (P₂O₅) pela planta em kg/Mg.

EfK₂O = ExK₂O / Rend. Eficiência na utilização do potássio (K₂O) pela planta em kg/Mg.

² Em cada série de médias valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

que indicaram os tratamentos mais produtivos como os mais eficientes na utilização dos nutrientes demonstram que há uma estreita relação entre os nutrientes, os tratamentos que não tiveram potássio suficiente não conseguiram metabolizar todo o fósforo, diminuindo assim a eficiência na utilização deste afetando na redução da produção de frutos. A exigência de nutrientes pela cultura é a quantidade de nutrientes exportada na produção de frutos (em kg/ha), e a eficiência na utilização dos nutrientes é a quantidade destes que é necessária para produzir o equivalente a um megagrama (Mg) de frutos. Sendo assim consideramos mais eficientes aqueles tratamentos que têm menores médias em “EfP₂O₅” e “EfK₂O”.

4.5. Relações catiônicas e características da fertilidade do solo

Os resultados das amostras de solos coletadas após a colheita dos frutos não demonstraram diferenças significativas para os teores de K ; Ca ; Mg ; Al e pH entre tratamentos. Apenas ocorre uma diminuição no nível destes com a profundidade, o que era de se esperar dadas as características desses solos distróficos. O nível de P no solo variou significativamente, sendo o tratamento 5 + adubação foliar (120 kg de K₂O/ha.) o que manteve o maior teor de fósforo no solo após a colheita .

A prática da calagem aumentou as relações entre os íons trocáveis Ca+Mg/K, Ca/K e Mg/K, no solo ficando apenas o tratamento 3 (60 kg de K₂O/ha.) com valores muito baixos, PRIMAVESI(1984) citando Kalkman & Pratini, 1967 indica ser em torno de 6 o valor mínimo para a relação Ca/K no solo, e 40 como valor máximo,

ocorrendo em solos salinos. Dessa forma podemos afirmar que as relações $\text{Ca}+\text{Mg}/\text{K}$ e Ca/K no solo, com exceção ao tratamento 3, se mantiveram em limites aceitáveis, variando entre 8,5 e 33,0.

5 - CONCLUSÕES

Com base na resposta da cultura em campo e nas análises de laboratório pode-se concluir que:

- a) O tratamento que obteve maior produção foi o de 120 kg de K_2O /ha. na presença de adubação foliar;
- b) Os tratamentos que receberam adubação foliar tiveram maior produção e maior quantidade de frutos por parcela, em todos os tratamentos;
- c) Os tratamentos mais produtivos tiveram maior eficiência no aproveitamento de fósforo e de potássio;
- d) O cultivo da melancia em sequeiro é viável, desde que seja feita uma adubação equilibrada, à semelhança do tratamento 5 (120 kg de K_2O /ha com adubação foliar).

6 - RESUMO

O experimento de campo de campo foi conduzido em um solo Areia Quartzosa distrófica (*Quatzipsaments*) no município de Pureza , no estado do Rio Grande do Norte, sendo conduzido no sistema de sequeiro. A pesquisa de campo se deu entre os meses de fevereiro a junho de 1996 e as análises de laboratório de julho a outubro de 1996. O objetivo do experimento de campo foi analisar o comportamento do rendimento da cultura da melancia frente a doses crescentes de cloreto de potássio aplicadas ao solo, com e sem adubação foliar de cálcio boro. No mês de novembro de 1996 foi feito o processamento eletrônico e a análise estatística dos dados, que permitiram concluir que a dose de 120 kg de $K_2O/ha.$, com adubação foliar foi a mais produtiva, apresentou maior número de frutos e frutos mais pesados. Apesar de não obter uma diminuição significativa no numero de frutos com sintomas de deficiência de cálcio a adubação foliar se mostrou eficiente pois aumentou a produção em todos os tratamentos.

LITERATURA CITADA

- BRADY, NYLE C. **Natureza e propriedades dos solos**. 7ª Ed., Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1989. Trad. Figueiredo Filho A.B.N. 408 (898 p.)
- BRASIL, M. A. EMBRAPA/SNLS. **Manual de Métodos de Análise de Solos (Análises Químicas)**. Rio de Janeiro, 1979
- BRASIL, M.A. EQUIPE DE PEDOLOGIA E FERT. DO SOLO. **Mapa exploratório reconhecimento de solos**. Brasília, 1968.
- DOOREMBOS J. & KASSAM A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande, UFPB, 1994. Trad. Gheyi H.R.; Souza A.A.; Damasceno FAV; Medeiros J.A., 243 a 244 p. (306 p.)
- FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. Maceió, UFAL/CECA, 1991. (440 p.)
- FILGUEIRA, A. R. F. **Manual de olericultura; cultura e comercialização de hortaliças**. São Paulo Ed. Agronômica Ceres, 1972.
- JACOB A. & UEXKÜL H. v. **Fertilización nutrición y abonado de los cultivos tropicales e subtropicales**. 4ª ed. .Mexico, EURAM 1973 (589p.)

- McLEAN, E. D. **Contrasting concepts in soil test interpretation saturation ratios. In. soil testing: correlating and interpreting the analytical results.** In: AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY, Madison, ASA/CEASA/SSSA, 1980 39-54 (117 P.) - ASA Special Publication, 29.
- MELLO et alii . **Fertilidade do solo** 2ª ed. S. Paulo : 1983.
- MORAIS, J. F. V. & RABELO, N. A. **Um método simples para digestão de amostras de plantas.** Brasília. EMBRAPA/DDT, 1986. 12p.
- OSAKI, Flora. **Calagem e adubação.** 2ª Ed., Campinas, SP Instituto Brasileiro de Ensino Agrícola, 1991
- PRIMAVESI, Ana. **Manejo ecológico do solo; a agricultura em regiões tropicais.** 6ª Ed., São Paulo, Nobel, 1984 p. 278.
- VOISIN, André. **Adubos novas leis científicas de sua aplicação.** 1ª ed. S. Paulo, Ed. Mestre Jou 1973 (130)p.
- ZELAQUETTI & PAES, **Dados pluviométricos do RN,** Recife 1990 SUDENE

APENDICE

Quadro 1 - A - Síntese do quadro de análise de variância para os teores de nutrientes nas folhas de melancia.

FV	GL	Quadrados Médios ¹						
		P	K	Ca	Mg	Ca+Mg/K	Ca/K	Mg/K
Bloco	3	0,002	0,024	0,097	0,026	0,016	0,028	0,006
Tratamento	10	0,001 ^{NS}	0,114**	0,069**	0,037 ^{NS}	0,134**	0,050**	0,023
Época	1	0,039**	0,043 ^{NS}	2,245**	0,199**	1,335**	0,762**	0,080
Erro	69	0,0004	0,0388	0,0256	0,0215	0,0147	0,0094	0,008
CV		14,0	10,6	18,8	22,9	14,8	20,1	26,3
Média		0,14	1,8	0,85	0,64	0,82	0,47	0,35

¹ ** Significativo no teste F ao nível de 1%

* Significativo no teste F ao nível de 5%

^{NS} Não significativo

Quadro 2 A - Síntese do quadro de análise de variância para o rendimento da cultura e teor de nutrientes nos frutos¹.

FV	GL	Quadrados médios ²							
		Propar	NºFrut	PMFru	Rend.	ExP ₂ O ₅	ExK ₂ O	EfP ₂ O ₅	EfK ₂ O
Bloco	3	32,71	1,43	9,81	22,71	18,68	5275,59	0,20	53,64
Trat.	4	766,45**	9,88**	8,81**	532,26**	24,12**	6477,8**	1,75**	273,82**
Erro a	12	28,68	0,51	3,20	19,92	7,47	1225,73	0,05	12,11
C V ₁ %		37,5	33,5	27,3	37,5	28,6	26,8	21,39	23,85
ADF	1	360,00**	4,23**	25,61**	250,00**	32,08*	1,46 E4**	1,30**	119,03**
Trat * ADF	4	3,30 ^{NS}	0,48*	8,61*	2,29 ^{NS}	20,55	2470,97*	0,29 ^{NS}	26,43 ^{NS}
Erro b	15	6,04	0,16	1,50	4,20	5,04	746,85	0,12	15,42
CV %		17,2	18,7	18,5	17,2	23,5	20,9	30,7	26,90
Média		14,28	2,13	6,56	11,90	9,56	130,56	1,10	14,60

¹ Propar = produção na parcela (12 m²) em kg .

NºFrut = numero de frutos por parcela .

PMFru = peso médio dos frutos na parcela .

Rend. = rendimento estimado em toneladas (Mg) por hectare

ExP₂O₅ = exportação de óxido fosfórico pelo fruto em kg / ha.

ExK₂O = exportação de óxido de potássio pelo fruto em kg / ha.

EfP₂O₅ = ExP₂O₅ / Rend. Eficiência na utilização do óxido fosfórico pela planta em kg/Mg.

EfK₂O = ExK₂O / Rend. Eficiência na utilização do óxido de potássio pela planta em kg/Mg.

² ** Significativo no teste F ao nível de 1%

* Significativo no teste F ao nível de 5%

^{NS} Não significativo

Quadro - 3 A - Síntese do quadro de análise de Variância para as características da fertilidade do solo .

FV	GL	Quadrados médios ¹				
		pH	Ca	Mg	Al	P
Bloco	3	0,77	0,34	0,02	0,003	143,48
trat.	9	0,13 ^{NS}	0,24 ^{NS}	0,28 ^{NS}	0,01 ^{NS}	859,41* *
Erro a	27	0,55	0,27	0,04	0,01	92,10
CV ₁		15,35	56,94	65,09	49,95	41,23
Prof.	1	12,01* *	4,61* *	0,47* *	0,90* *	1445,0* *
Trat.* prof.	9	0,92 ^{NS}	0,25 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,01 ^{NS}	309,92* *
Erro b	30	0,32	0,21	0,01	0,01	67,86
CV %		11,76	50,24	34,13	38,99	32,59
Média		4,83	0,91	0,07	0,22	25,28

¹ ** Significativo no teste F ao nível de 1%

* Significativo no teste F ao nível de 5%

^{NS} Não significativo

UFERSA SIGAA - BIBLIOTECAS



SIGAA

2010076181