

AMANSLEONE DA SILVA TEMÓTEO

**EFICIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO PELO MELÃO
PELE DE SAPO FERTIRRIGADO EM DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

**MOSSORÓ-RN
2006**

AMANSLEONE DA SILVA TEMÓTEO

**EFICIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO PELO MELÃO
PELE DE SAPO FERTIRRIGADO EM DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

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

ORIENTADOR: JOSÉ FRANCISMAR DE MEDEIRO, D.Sc

MOSSORÓ-RN
2006

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

T278e Temóteo, Amansleone da Silva.

Eficiência de utilização de nitrogênio e potássio pelo melão pele
de sapo fertirrigado em diferentes lâminas de irrigação /
Amansleone da Silva Temóteo. -- Mossoró: 2006.
86f. il.

Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal
Rural do Semi-Árido. Coordenação de Pós-Graduação.

Orientador: Prof.º D. Sc. José Francismar de Medeiros

1. *Cucumis melo*. 2. Nutrição mineral. 3. Fertirrigação.
I.Título.

CDD:.635.611

AMANSLEONE DA SILVA TEMÓTEO

**EFICIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO PELO MELÃO
PELE DE SAPO FERTIRRIGADO EM DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

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

APROVADA EM: ____/____/____

Leilson Costa Grangeiro – D.Sc
UFERSA-Mossoró - RN
(Conselheiro)

Indalécio Dutra – DSc
Pesq.DCR CNPq/FAPERN/UFERSA
(Conselheiro)

José Francismar de Medeiros – DSc
UFERSA – Mossoró-RN
(Orientador)

A minha mãe Maria Selma da Silva Temóteo

pelo amor, força, compreensão e confiança

AGRADEÇO E DEDICO

“Na eterna busca identificamos nosso ideal”

AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar meus caminhos e ter me dado inspiração, força e persistência nos momentos necessários;

A CAPES, pela concessão da bolsa.

Ao CNPq, pelo auxílio financeiro para realização da pesquisa.

À Fazenda Norfruit, pela concessão da área e pelo apoio na implantação e desenvolvimento deste projeto.

Ao Professor José Francismar de Medeiros pela orientação, compreensão, atenção e ética profissional, meu sincero obrigado;

Ao Doutor Indalécio Dutra, a mestre Edileuza, e aos graduando em Agronomia: Allen, Jairson e Daniel pela colaboração no trabalho em conjunto durante condução do experimento;

Ao graduando em Agronomia Francisco de Assis de Oliveira por ter me acompanhado durante toda condução do experimento, como também nas análises em laboratório. Seu interesse, dedicação e responsabilidade depositaram confiança para acompanhar o trabalho de pesquisa, parabéns!

Aos funcionários do Laboratório de Química e Fertilidade do Solo do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA, pelo auxílio nas análises químicas de solo e planta;

A meus familiares (pai, irmãos e parentes), como também meus amigos, em especial (Risleide e Rogério) que torceram para conclusão de mais uma etapa em minha vida;

Aos companheiros de luta Gustavo e Luis pela estadia cedida; Valeu!

Ao Prof. Inaldo Galdino de Menezes da UFRPE pelas suas palavras de incentivo e ajuda cedida nos momentos difíceis que passei durante esse período;

Aos professores de graduação da UFRPE que me incentivaram durante a etapa anterior de minha vida;

Enfim a você que de alguma forma torceu pelo meu sucesso...

DADOS BIBLIOGRÁFICOS DO AUTOR

Amansleone da Silva Temóteo, filha de Manoel Procópio Temóteo e Maria Selma da Silva Temóteo, nasceu em Barreiros - PE em 09 de novembro de 1973. Concluiu o segundo grau na Escola Agrotécnica Federal de Barreiros – PE, no ano de 1992. Ingressou no Curso de Agronomia no 2º semestre do ano de 1997, na Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Foi bolsista do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), e da FACEPE (Fundação de Amparo a Ciência do Estado de Pernambuco) onde desenvolveu trabalhos de pesquisa na área de Nutrição mineral de plantas, obtendo o título de Engenheiro Agrônomo em 2003. Em março de 2004, iniciou o curso de Mestrado em Agronomia: Fitotecnia, na UFERSA, concluindo-o em Março de 2006.

RESUMO

TEMÓTEO, A. da S. **EFICIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO PELO MELÃO PELE DE SAPO FERTIRRIGADO SUBMETIDO A DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO.** 2006. 86f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2006.

O trabalho teve como objetivo, avaliar a eficiência de utilização de nutrientes nos estádios de desenvolvimento do meloeiro Pele de Sapo em função das doses de N e K aplicados por fertirrigação e diferentes lâminas de irrigação. Foram instalados três experimentos conduzidos simultaneamente numa mesma área, na Fazenda Norfruit, localizada no município de Mossoró – RN, no período de setembro a dezembro de 2004. Cada experimento constou de uma lâmina de irrigação diferente, definida em função da necessidade total de irrigação (NTI), sendo L1= 0,7.NTI, L2= 0,9.NTI e L3= 1,1.NTI correspondendo a 281, 349 e 423 mm respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados num arranjo fatorial de 3 x 3 + 2. Os onze tratamentos do fatorial consistiram da combinação de três doses de N (N1, N2 e N3) e três doses de K (K1, K2 e K3) e dois tratamentos adicionais (N0K2 e N2K0), correspondendo as seguintes doses: N0 = 0, N1 = 91, N2 = 140 e N3 = 184 kg ha⁻¹ de N e K0 = 0, K1 = 174, K2= 260 e K3 = 346 kg ha⁻¹ de K₂O. Foram avaliadas as produtividades totais e comerciáveis, fitomassa seca, teor de N e K na planta e no solo, conteúdo e marcha de absorção de N e K, balanço nutricional e eficiência de utilização de N e K. Doses de N e K aplicadas, acima das utilizadas pelos produtores da região (140 kg ha⁻¹ de N e 260 kg ha⁻¹ de K) não promoveram aumento na produção, no acúmulo de fitomassa seca total, e reduziram a eficiência de utilização dos nutrientes N e K. A lâmina de irrigação de 349 mm foi suficiente para se obter produção comerciável máxima (31,16 Mg ha⁻¹). Os efeitos na concentração com as doses de N e K aplicada na planta ocorreram a partir dos 49 dias após a semeadura. A maior taxa de absorção de N foi entre 46 e 52 DAS e, para K, entre 52 e 63 DAS. Com as doses N1K1, N2K2 e lâmina L2 obtendo maiores absorções. A eficiência de utilização de K pela cultura do melão foi maior que do N, e foi menor com as maiores dose dos nutrientes.

Palavras-chaves: *Cucumis melo*, nutrição mineral, fertirrigação

ABSTRACT

TEMÓTEO, A. da S. **NITROGEN AND POTASSIUM USE EFFICIENCY BY FERTIRRIGATED FROG SKIN MELON UNDER DIFFERENT IRRIGATION DEPTHS**. 2006. 86f. Thesis (MS in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2006.

This work had as objective, to evaluate the efficiency nutrient utilization in development stages of the Frog as a function skin melon of N and K dosage applied through fertirrigation different depths of irrigation. Three experiments were installed simultaneously in the same area, in the Norfruit Farm, located in the county of Mossoró - RN, in the period of September to December of 2004. Each experiment consisted of a depth of different irrigation, defined as a function of the total of irrigation demand - where (NTI), being $L1 = 0,7.NTI$, $L2 = 0,9.NTI$ and $L3 = 1,1.NTI$ corresponding to 281, 349 and 423 mm respectively. The experimental delineation used was a block-type randomized in factorial arrangement of $3 \times 3 + 2$. The eleven treatments of the factorial design consisted of the combination of three dosages of N (N1, N2 and N3) and three dosages of K (K1, K2 and K3) and two added treatments (N0K2 and N2K0), corresponding to the following dosages $N0 = 0$, $N1 = 91$, $N2 = 140$ and $N3 = 184 \text{ kg ha}^{-1}$ of N and $K0 = 0$, $K1 = 174$, $K2 = 260$ and $K3 = 346 \text{ kg ha}^{-1}$ of K_2O . The total and marketable yield was evaluated and dried, biomass, N and K content in the plant and in the soil, the content and absorption rate of N and K, nutritional balance and efficiency of N and K. Use dosages of applied N and K, above those used by the producers of the region (140 kg ha^{-1} of N and 260 kg ha^{-1} of K) did not promote increases in the production, in the accumulation total dried of biomass, and reduced the efficiency of use of N and K nutrients. The of depth irrigation of 349 mm was enough to get the maximum marketable yield ($31,16 \text{ Mg ha}^{-1}$). The effect of the concentration with the doses of N and K applied in the plant occurred after 49 days after sowing. The biggest of rate N absorption was between 46 and 52 of days after planting and for K, between 52 and 63 DAP. With the dosages N1K1, N2K2 and L2 derth showing the highest absorptions. The efficiency of use of K for the cantaloup crop was greater that of the N, and was smaller with the highest dosage of the nutrients.

Keyworlds: *Cucumis melo*, mineral nutrition, fertirrigation

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Valores médios mensais de temperatura média (Tmed), umidade relativa (UR), número de horas de isolamento (I), precipitação pluviométrica (P), velocidade do vento a 10 m (V) e evapotranspiração de referencia (ETo) registrados no período de setembro a dezembro de 2004	30
TABELA 2	Resultado da análise físico-química e química da água utilizada na irrigação do experimento realizado na Fazenda Norfruit	30
TABELA 3	Características químicas e físicas do solo da área experimental	32
TABELA 4	Parâmetros da equação de retenção de água para as diferentes profundidades do solo da área experimental.	32
TABELA 5	Valores semanais da evapotranspiração de referência (ETo), das lâminas de irrigação e Kc's utilizados durante a condução da pesquisa	39
TABELA 6	Valores médios das lâminas de irrigação e equações de regressão para produção comerciável e total (em Mg ha ⁻¹) de melão Pele de sapo em função de doses de N e K, via fertirrigação e para diferentes níveis de irrigação.	46
TABELA 7	Valores médios das lâminas de irrigação para a fitomassa seca da parte vegetativa (FSPV), de frutos (FSFR) e total (FST), em g planta ⁻¹ , nos diferentes níveis de irrigação e entre as doses de N e K aplicados via fertirrigação, aos 70 DAS	48
TABELA 8	Valores médios das lâminas de irrigação para o teor de nitrogênio na parte vegetativa (NPV), nos frutos (NFR) e na planta (NPL) em (g kg ⁻¹) nos diferentes níveis de irrigação e entre as doses de N e K aplicados via fertirrigação, aos 70 DAS.	50
TABELA 9	Valores médios das lâminas de irrigação para o teor de potássio na parte vegetativa (KPV), nos frutos (KFR) e na planta (KPL) em (g kg ⁻¹) nos diferentes níveis de irrigação e entre as doses de N e K aplicados via fertirrigação, aos 70 DAS.	
TABELA 10	Valores médios das lâminas de irrigação para o conteúdo de nitrogênio na	

parte vegetativa (CNPV), no fruto (CNFR) e na planta (CNPL), em kg ha^{-1} , nos diferentes níveis de irrigação e entre as doses de N e K aplicados via fertirrigação, aos 70 DAS.

TABELA 11	Valores médios das lâminas de irrigação para o conteúdo de potássio na parte vegetativa (CKPV), no fruto (CKFR) e na planta (CKPL), em kg ha^{-1} nos diferentes níveis de irrigação e entre as doses de N e K aplicados via fertirrigação, aos 70 DAS.	55
TABELA 12	Valores médios de fitomassa seca da parte aérea (FSPA), em g planta^{-1} , nos diferentes níveis de irrigação e nas diferentes doses de N e K aplicados via fertirrigação, em diferentes épocas.	56
TABELA 13	Valores médios para o teor de nitrogênio na planta (NPL), em g kg^{-1} , nos diferentes níveis de irrigação e nas diferentes doses de N e K aplicados via fertirrigação, em diferentes épocas.	57
TABELA 14	Valores médios para teor de nitrogênio na planta em (g kg^{-1}), nos tratamentos e lâminas de irrigação aos 58 dias após semeadura	58
TABELA 15	Valores médios para o teor de potássio na planta (KPL), em g kg^{-1} , nos diferentes níveis de irrigação e nas diferentes doses de N e K aplicados via fertirrigação, em diferentes épocas.	59
TABELA 16	Valores médios para teor de potássio na planta, em g kg^{-1} , nos tratamentos e lâminas de irrigação, aos 70 dias após semeadura.	60
TABELA 17	Valores médios para o conteúdo de nitrogênio na planta (CNPL), em kg ha^{-1} , nos diferentes níveis de irrigação e nas diferentes doses de N e K aplicados via fertirrigação, em diferentes épocas.	61
TABELA 18	Valores médios para o conteúdo de potássio na planta (CKPL), em kg ha^{-1} , nos diferentes níveis de irrigação e nas diferentes doses de N e K aplicados via fertirrigação, em diferentes épocas.	62
TABELA 19	Equações que estimam a fitomassa seca da parte aérea (FSPA), em g planta^{-1} , em função dos dias após semeadura (DAS), para diferentes doses de N e K e diferentes lâminas de irrigação.	64
TABELA 20	Equações que estimam o conteúdo de nitrogênio na planta (CNPL), em kg ha^{-1} , em função dos dias após semeadura (DAS), para diferentes doses de N e K e diferentes lâminas de irrigação.	64
TABELA 21	Equações que estimam o conteúdo de potássio (CKPL), em kg ha^{-1} , em	

função dos dias após semeadura (DAS), para diferentes doses de N e K e diferentes lâminas de irrigação. 65

TABELA 22 Teores de nitrogênio mineral (TNS) e potássio (TNK) no solo aos 70 dias após o plantio, em mg kg^{-1} , para diferentes doses de N e K e diferentes lâminas de irrigação. 66

TABELA 23 Quantidades de N e K aplicado (NF e KF, em kg ha^{-1}), variação do conteúdo de N e K no solo (CNS e CKS, em kg ha^{-1}) e do total absorvido na planta (CNPL e CKPL, kg ha^{-1}), balanço de N e K no sistema solo-planta (BN e KN, kg ha^{-1}) e eficiência de utilização de N e K (EfN e EfK, em kg ha^{-1}), para diferentes tratamentos de fertirrigação e lâminas de irrigação entre 28 e 70 DAS. 68

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Curva de retenção de água no solo pelo método de Van Genuchten, para as profundidades 15, 30, 45 e 60 cm	31
FIGURA 2	Croquis da área experimental	34
FIGURA 3	Detalhe da parcela experimental mostrando a área útil para avaliação de produtividade e o posicionamento dos tensiômetros em relação à planta e ao gotejador	35
FIGURA 4	Cabeçal de controle: vista lateral (A) e vista frontal (B)	40
FIGURA 5	Curvas de crescimento e de acúmulo de N e K pelo meloeiro Pele de sapo nos diferentes tratamentos de fertirrigação e lâminas de irrigação durante o ciclo.	63

LISTA DE APÊNDICE

APÊNDICE 1	Descrição do perfil do solo da área experimental	80
APÊNDICE 2	Quantidades de adubos e nutrientes aplicados diariamente no tratamento N ₂ K ₂ no melão Pele de Sapo	81
APÊNDICE 3	Produtos utilizados na pesquisa para o controle de pragas e doenças no meloeiro	83
APÊNDICE 4	Resumo da análise de variância para fitomassa seca da parte vegetativa (FSPV), do fruto (FSFR) e total (FST) no final do ciclo.	83
APÊNDICE 5	Resumo da análise de variância para o teor de nitrogênio na planta (NPL), teor de potássio na planta (KPL), teor de nitrogênio na parte vegetativa (NPV), teor de potássio na parte vegetativa (KPV), teor de nitrogênio no fruto (NFR), teor de potássio no fruto (KFR), no final do ciclo	83
APÊNDICE 6	Resumo da análise de variância, para o conteúdo de nitrogênio na parte vegetativa (CNPV), conteúdo de potássio na parte vegetativa (CKPV), conteúdo de nitrogênio na planta (CNPL), conteúdo de potássio na planta (CKPL), conteúdo de nitrogênio no fruto (CNFR) e conteúdo de potássio no fruto, no final do ciclo.	84
APÊNDICE 7	Resumo da análise de variância para fitomassa seca da parte aérea (FSPA) em g planta ⁻¹ , nas diferentes épocas.	84
APÊNDICE 8	Resumo da análise de variância para o teor nitrogênio na planta (NPL), nas diferentes épocas.	84
APÊNDICE 9	Resumo da análise de variância para o teor de potássio na planta (KPL), nas diferentes épocas.	85
APÊNDICE 10	Resumo da análise de variância para conteúdo de nitrogênio na planta (CNPL), nas diferentes épocas.	85
APÊNDICE 11	Resumo da análise de variância para conteúdo de potássio na planta (CKPL), nas diferentes épocas.	85

APÊNDICE 12	Resumo da análise de variância para o teor de nitrogênio no solo no final do ciclo	86
APÊNDICE 13	Resumo da análise de variância para o teor de potássio no solo no final do ciclo	86

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 Aspectos gerais da cultura	18
2.2 Absorção e acumulação de nutrientes	19
2.3 Necessidade de água.	23
2.4 Resposta da cultura à adubação nitrogenada e potássica	25
2.5 Eficiência de utilização de nutrientes	27
3 MATERIAL E MÉTODOS.	29
3.1 Localização e caracterização da área experimental.	29
3.2 Caracterização do solo	30
3.3 Tratamentos e delineamento experimental	33
3.4 Instalação e condução da pesquisa	35
3.4.1 Sistema de irrigação	35
3.4.2 Cultura e cultivar	36
3.4.3 Preparo do solo e adubação de fundação	36
3.4.4 Semeadura e transplantio	36
3.4.5 Manejo de irrigação	37
3.4.6 Manejo da fertirrigação	39
3.4.7 Tratos culturais e fitossanitários	40
3.5 Coleta de planta e solo	41
3.6 Características avaliadas	42
3.6.1 Produção comercial e total	42
3.6.2 Fitomassa seca	42
3.6.3 Teores de N e K na planta	42
3.6.4 Conteúdo e marcha de absorção de nitrogênio e potássio	43
3.6.5 Teor de nitrogênio e potássio no solo	43
3.6.6 Balanço nutricional	43
3.6.7 Eficiência de utilização de N e K pela cultura	44
3.7 Análise estatística	44
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1 Produção	45
4.2 Acúmulo de fitomassa seca no final do ciclo	46
4.3 Teor e conteúdo de N e K no final do ciclo.	48
4.4 Marcha de absorção de N e K	55
4.5 Teores de nitrogênio mineral e potássio no solo	65
4.6 Balanço de nutrientes e eficiência de utilização	66
5 CONCLUSÕES	69
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
7 APÊNDICE	80

1 INTRODUÇÃO

O meloeiro foi introduzido no Brasil por volta da década de 60, nessa época, os principais produtores eram os estados do Rio Grande do Sul e São Paulo. No entanto, devido os fatores climáticos favoráveis, o seu cultivo vem se destacando na Região nordeste do Brasil, principalmente nos estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia.

Segundo dados do IBGE (2005) em 2003, a produção de melão no Brasil foi cerca 349 mil toneladas de frutos com uma área plantada de 16.000 ha. Nos pólos agrícolas Mossoró/Assú-RN e Baixo Jaguaribe-CE foram produzidos cerca de 175.551,42 toneladas de frutos de melão na safra de 2004 a 2005, onde 71,43% foram exportados e os demais direcionados para o mercado interno (COEX, 2005).

A cultura exige alto nível tecnológico, pela necessidade de se obter frutos de boa qualidade, para atender as exigências dos mercados interno e externo com relação ao tamanho, formato do fruto, cor da casca e ao teor de sólidos solúveis. A disponibilidade de nutrientes no solo é fator decisivo para obtenção de altas produtividades do meloeiro, com frutos de boa qualidade (HAYNES, 1985).

O manejo de água e nutrientes para a cultura é, sem dúvida, os aspectos que requerem mais cuidados, devido às perdas excessivas por percolação e lixiviação, exigindo assim, um controle criterioso da irrigação e adubação. Com relação a estes aspectos, o método de aplicação de fertilizantes através da fertirrigação por gotejamento, constitui-se em uma opção eficiente e tecnicamente viável de adubação, visto que, permite o parcelamento dos nutrientes em quantas vezes se fizerem necessárias, obedecendo as exigências da cultura, conforme as fases do seu desenvolvimento, além de permitir o controle de umidade de água adequado à cultura.

Em áreas de produção de melão do Nordeste, o uso de fertirrigação ainda tem sido irracional em virtude, principalmente, da deficiência de recomendações técnicas quanto ao manejo do solo, água e nutrientes, bem como, a definição da quantidade e do cronograma de distribuição dos fertilizantes ao longo do ciclo da cultura. Assim, torna-se necessário o estudo sobre o conhecimento da extração acumulada de nutrientes para uma melhor eficiência no fornecimento de nutrientes às plantas, em busca de uma melhor produtividade da cultura.

A eficiência nutricional é a relação entre biomassa total produzida e a quantidade de nutrientes absorvidos, Israel & Rufty Júnior (1988), através da qual é permitido verificar a capacidade das plantas utilizar um ou mais nutrientes, como também verificar se quanto maior a eficiência nutricional maior será a produtividade (AMARAL, 1975).

No entanto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência de utilização de nutrientes ao longo do desenvolvimento do meloeiro Pele de Sapo em função das doses de nitrogênio e potássio aplicados por fertirrigação em diferentes lâminas de irrigação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da cultura

O meloeiro é pertencente à família *Curcubitaceae*, gênero *Cucumis* e espécie *Cucumis melo* L. Alguns autores (WHITAKES e DAVIS, 1962) acreditam que sua origem seja da África, enquanto outros (MALLICK e MASUI, 1986; ZAPATA NICOLAS *et al.*, 1989) apontam o oeste da Ásia como seu centro de origem.

É uma planta anual, herbácea, trepadeira ou rasteira, com ramos laterais, podendo atingir até 3 m de comprimento, apresenta sistema radicular fasciculado, com crescimento abundante nos primeiros 30 cm de profundidade do solo (ARAÚJO, 1980). Possui folhas de tamanho e forma bastante variados, mas em geral, grandes, palmadas pentalobadas, possuindo gavinhas nas axilas, e as flores podem ser monóicas, ginóicas, andromonóicas e hermafrodita (JOLY, 1993). O ovário é ínfero e devido ao grão de pólen apresentar certa viscosidade necessita-se da abelha como polinizador (PEDROSA, 1997).

Atualmente, os melões produzidos comercialmente pertencem a dois grupos botânicos: *Cucumis melo* var. *inodorus* Naud., que correspondem aos melões inodoros (apresentam frutos de casca lisa ou levemente enrugada, coloração amarela, branca ou verde-escura) e *Cucumis melo* var. *cantalupensis* Naud., que correspondem aos melões aromáticos (de frutos com superfície rendilhada, verrugosa ou escamosa, polpa com aroma característico, coloração alaranjada, salmão ou verde) (MENEZES *et al.*, 2000).

Todavia, é de suma importância que o produtor considere alguns aspectos das cultivares quando desejar produzir melão, tais como: facilidade de comercialização, qualidades agronômicas, susceptibilidade a doenças, conservação pós-colheita, procedências das sementes e preferência do consumidor. Considerando esses aspectos, as principais cultivares plantadas na região Nordeste são: tipo amarelo (híbrido AF 646, híbrido AF 682, híbrido Vereda, híbrido Jangada, híbrido Frevo, híbrido Goldex, híbrido Mandacaru, híbrido Hybrix, híbrido Gold Mine, híbrido Rochedo, híbrido Natal); tipo Pele de Sapo (híbrido Nilo, híbrido Juazeiro, híbrido Sancho); tipo Cantaloupe (híbrido Torreon, híbrido Vera Cruz, híbrido Acclaim, híbrido Hy Mark); tipo Gália (Híbrido Galileo), tipo Honey Dew (híbrido Saturno, híbrido Orange County) e tipo Chanrentais (híbrido Kousto RZ).

A planta se desenvolve melhor em regiões de climas quentes e secos, com temperatura entre 20 e 30°C que são favoráveis ao desenvolvimento e produtividade da cultura, requerendo irrigação para suprir a demanda hídrica da mesma (SILVA *et al.*, 2000).

As características físicas e químicas do solo são importantes no desenvolvimento desta cultura, devido esta ser uma das curcubitáceas mais exigentes no que diz respeito à textura do solo, no entanto, os solos areno-argilosos e bem drenados são os mais favoráveis ao seu cultivo, sendo inadequado os solos argilosos, com difícil drenagem, atingindo melhores produções em solos quando o pH situa-se entre 6,4 e 7,2 (PEDROSA, 1997).

2.2 Absorção e acúmulo de nutrientes

Para que a planta adquira os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento é necessário que estes estejam presentes na solução do solo. No entanto, para que haja a absorção, é necessário antes o contato nutriente-raiz. E este contato se dar através de três processos: interceptação radicular (as raízes durante o período de seu alongamento, através dos espaços porosos do solo, intercepta os nutrientes que estão neles contidos); fluxo de massa (a planta absorve água da solução do solo devido à transpiração, transportando nutrientes até a superfície radicular); e por difusão (devido a absorção de nutrientes, cria-se um gradiente de concentração, que faz os nutrientes se movimentarem na solução do solo em direção à superfície radicular) (RAIJ, 1981; GIANELLO *et al.*, 1995).

Em contato com a raiz os nutrientes devem atravessar a membrana lipoprotéica da célula para penetrar em seu interior, esta membrana apresenta características de seletividade (deixam alguns nutrientes penetrarem no interior da célula, excluindo outros). No entanto, esse mecanismo de seletividade depende do metabolismo geral das culturas. O nutriente quando no interior da célula, pode permanecer livre como íon ou formar complexos orgânicos podendo mover-se em ambas as formas por difusão de célula para célula, via plasmodesma, atingindo os vasos do xilema e levados a outras partes da planta, como também ser armazenados nos vacúolos das células radiculares (GIANELLO *et al.*, 1995).

A quantidade e a proporcionalidade dos nutrientes absorvidos pelas plantas são funções de características intrínsecas do vegetal, como, também dos fatores externos que condicionam o processo. Assim, as informações das exigências nutricionais são fundamentais para assegurar a máxima eficácia e utilização dos fertilizantes sem provocar excesso, conseguindo um desenvolvimento ótimo para cultura (VIVANCOS, 1996).

O nitrogênio é absorvido pelas plantas nas formas de nitrato (NO_3^-) e amônio (NH_4^+); quase todo o nitrogênio nas plantas encontra-se combinado em compostos, é parte integrante de todos aminoácidos que compõem as proteínas, fazendo parte também da clorofila, aminas, amidas, enzimas, alcalóides, ácidos nucleicos, hormônios e vitaminas. A deficiência desse nutriente afeta todos os processos vitais da planta; a capacidade fotossintética diminui; o crescimento é retardado e a reprodução prejudicada (GIANELLO *et al.*, 1995). No meloeiro, o nitrogênio tem influência sobre: o percentual de suco, sólido solúveis, acidez total e espessura da casca (CRISÓSTOMOS *et al.*, 2002).

Além do nitrogênio, as exigências de potássio pelas culturas são muito grandes. Apesar de não formar compostos orgânicos como o fósforo e o nitrogênio, este nutriente está envolvido em vários processos bioquímicos e fisiológicos, sendo encontrado na forma do íon K^+ . apresenta grande mobilidade no interior da planta e seu maior movimento é na direção dos tecidos meristemáticos. Do ponto de vista dos processos fisiológicos e metabólicos, o potássio está envolvido na translocação dos assimilados e dos compostos fotossintetizados, na ativação de enzimas, entre outros. Além disso, tem influência sobre a qualidade dos frutos como: tamanho, conteúdo de sólidos solúveis, espessura e coloração da casca (CRISÓSTOMO *et al.*, 2002).

De acordo com Prabhakar *et al.* (1985), o potássio exerce grande influência na produção e na qualidade de frutos do meloeiro, devido este elemento exercer papel importante na translocação de carboidratos para os frutos.

As plantas possuem em média, cerca de 5% de nutrientes minerais na massa de material seco, existindo assim grandes diferenças entre espécies. A absorção de nutrientes difere de acordo com a fase de desenvolvimento da planta, intensificando-se com o florescimento, a formação e crescimento dos frutos.

Papadopoulos (1999) relata que a absorção de NPK nas hortaliças folhosas segue a mesma taxa de acúmulo de biomassa, enquanto, que para hortaliças de frutos como o melão, a absorção é relativamente pequena até o florescimento, a partir do qual há um aumento atingindo o máximo durante a frutificação, e com o amadurecimento dos frutos diminui as exigências.

As diferentes cultivares de melão como: Durango, Shipper, Mah-mi, Gold-priid e Gália apresentaram absorção total em kg ha^{-1} de 27 a 71 de N e 52 a 107 de K, enquanto que as cultivares Matisse, Hy Mark, Trusty, Yellow King, Orange Flesh e Misson foi de 83 a 126 de N e 46 a 123 de K (CRISÓSTOMO *et al.*, 2002).

Para se referir às necessidades nutricionais das culturas é necessário dispor de dados ajustados para as condições locais de plantio, para poder determinar a adubação necessária e obter uma certa produtividade (VIVANCOS, 1996).

Em condições da Espanha o total absorvido pelo meloeiro foi respectivamente de 3,4 e 6,0 de N e 4,5 e 10 de K em kg Mg⁻¹ para níveis de produtividade de 25 e 70 Mg ha⁻¹ (VIVANCOS, 1996).

A curva de acúmulo de nutrientes de diversas variedades de hortaliças utilizada como parâmetro para recomendação de adubação, é uma boa indicação da necessidade de nutrientes em cada etapa de desenvolvimento da planta. No entanto, na ausência da curva de absorção de nutrientes, o acúmulo de material seco fornece uma boa aproximação da extração de nutrientes (SOUZA e COELHO, 2001).

Visando determinar o acúmulo de matéria seca e de macronutrientes em melão Valenciano Amarelo CAC, Belfort *et al.* (1986a) verificaram que o crescimento foi mais intenso entre 30 e 45 dias, próximo ao início do florescimento, e que os nutrientes N e K foram mais absorvidos do que o P, Mg, Ca e S. Já Prata (1999), observou que a maior demanda de macronutrientes se deu entre 30 e 40 dias após a germinação, e que o Ca e K foram os mais absorvidos. Resultados semelhantes foram encontrados por Lima (2001) para N, P, K e Mg. Nogueira (2001), Silva (2002), Farias *et al.* (2003) e Morais *et al.* (2004) verificaram que a taxa de crescimento inicial pelo meloeiro é lenta no início, com uma intensificação, atingindo período de rápido acúmulo de matéria seca, havendo uma diminuição na taxa de crescimento ao final do ciclo.

Para Medeiros *et al.* (2001), os maiores acúmulos de N, P, e K foi verificado a partir do 43º dia do plantio (DAP) nas folhas, enquanto nos frutos os incrementos foram maiores a partir do 50º (DAP).

Silva Júnior (2004), estudando o crescimento e a absorção de macronutrientes na cultivar Pele de sapo, observou que o acúmulo de N, K, P, Ca e Mg na parte aérea total da planta seguiu o padrão da curva de acúmulo de matéria seca, concordando com os resultados de Duarte (2002) e Misle (2003). Esse mesmo autor encontrou período de maior exigências de nutrientes entre 43 e 54 dias após semeadura, e que as folhas e os frutos foram os principais drenos de nutrientes em todo ciclo da cultura. Observou ainda contribuição dos frutos na matéria seca de cerca de 42,03 %, e que a parte vegetativa foi a que mais contribui, com cerca de 57,50% da matéria seca acumulada total.

Prata (1999), encontrou contribuição dos frutos na matéria seca total de 27 a 57% nos híbridos Mahmi, Gold Pride, Gália, Durango e Shipper. Por outro lado, Lima (2001)

encontrou valores de contribuição entre 60 e 70% nos frutos para os híbridos Matisse, Hy Mark, Trusty, Gold Pride, Yellow King, Gold Mine e Mission.

Observa-se na maioria dos trabalhos citados acima que os nutrientes encontrados em maiores quantidades no melão são nitrogênio e potássio, demonstrando a importância do fornecimento desses nutrientes nesta cultura.

Os elementos minerais apresentam funções importantes no metabolismo das plantas. O mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos depende do fluxo de potássio em células guardas. Plantas submetidas à deficiência nutricional de K podem ter alterada a sua fisiologia estomatal. A abertura estomatal ocorre quando a absorção ativa de potássio por células guardas aumenta a turgescência da célula e desse modo promove a abertura do poro estomatal, além de exercer importância no desenvolvimento do tecido, regulando o potencial osmótico (BARRETO e BEZERRA NETO 2000).

O potássio é o soluto que tem maior participação na atividade osmótica das células vegetais, sendo conhecida a sua função na folha de reduzir o potencial osmótico, levando à manutenção do turgor da mesma, permitindo a expansão celular. A deficiência de K induz à perda de turgor devido à redução na concentração de solutos osmoticamente ativos nas células foliares, aumentando também a sensibilidade da fotossíntese à desidratação em discos foliares, mas não em cloroplastos isolados (BERKOWITZ e WHALEN, 1985).

Segundo Malavolta (1984) a abertura dos estômatos é um efeito altamente específico do potássio, ativado pela luz; a energia necessária para a absorção do K^+ pelas células guardas é fornecida pela fosforilação cíclica ($ADP + P \rightarrow ATP$); no escuro as células guardas perdem K e o estômato se fecha; em plantas deficientes em potássio, os estômatos se abrem mal porque não há transporte de K das células do mesófilo para as guardas; o fechamento do estômato reduz o influxo de CO_2 e, como consequência, diminui a intensidade fotossintética. A translocação em folhas deficientes em potássio pode ser restringida pela redução na taxa de metabolismo biossintético em geral. Haeder (1977) relata que o potássio estimula a translocação dos produtos fotossintetizados desde a sua difusão no simplasto e no espaço livre aparente até chegar aos tecidos crivosos.

O metabolismo dos compostos nitrogenados é bastante afetado pela carência de potássio, devido este elemento induzir a formação de nitrato redutase e ser essencial à síntese de proteínas (BOULTER, 1970). Quando o potássio é cátion acompanhante ocorre estimulação da absorção e transporte de NO_3^- , em comparação com outros cátions (BLEVINS *et al.*, 1978).

2.3 Necessidade de água

A água é um fator limitante para o desenvolvimento agrícola, tanto a falta como o excesso afetam o crescimento, a sanidade e a produção das plantas. A necessidade de água ao longo do ciclo de desenvolvimento do meloeiro varia de 300 a 550 mm, dependendo das condições climáticas, da cultivar e do sistema de irrigação. Com relação às necessidades hídricas, o meloeiro apresenta quatro estádios distintos de desenvolvimento (inicial, vegetativo, frutificação e maturação) e a duração de cada estádio depende, principalmente, da cultivar e das condições edafoclimáticas (MAROUELLI *et al.*, 2001).

A cultura requer água de forma moderada no solo, no período da germinação ao crescimento inicial; recomendando-se irrigações mais frequentes no período da floração e início de frutificação; durante o crescimento dos frutos é recomendado diminuir gradativamente a frequência das irrigações; e no início do ciclo de maturação dos frutos, reduzir a lâmina de irrigação, antes da colheita, garantindo a qualidade dos frutos (FERREIRA e PEDROSA, 1982).

Para o manejo adequado da água é necessário o levantamento de parâmetros básicos de solo, clima e planta, tais como a lâmina de irrigação, estimativa de consumo de água, características do desenvolvimento das plantas e sensibilidade ao estresse hídrico (PIRES *et al.*, 2000). A ET_c pode ser estimada a partir da evapotranspiração de referência (ET_o) e do coeficiente de cultura (K_c) (PIRES *et al.*, 2001).

Segundo Marouelli *et al.* (2001) o K_c da cultura do melão varia com os estádios fenológicos, que pode ser assim definido: estágio I (da emergência até 10% do desenvolvimento vegetativo); estágio II (do final do estágio I até 70 a 80% de desenvolvimento vegetativo); estágio III (do final do estágio II até início da maturação); estágio IV (do final do estágio III até a colheita).

Os valores de K_c 's recomendados por Allen *et al.* (1998) para a cultura do melão nos estádios I, II, III e IV são: 0,40, 0,40 a 1,05, 1,05 e 0,70 respectivamente. Miranda *et al.* (1999) encontraram para o híbrido amarelo Gold Mine em Paraipaba-CE, valores médios de coeficiente de cultivo de 0,21, 1,21 e 0,98 para o estágio inicial, intermediário e final, respectivamente.

Medeiros *et al.* (2001) obtiveram na região de Mossoró-RN, valores de K_c 's para o meloeiro de 0,25 para estágio inicial (0 a 22 DAS); 1,00 para o estágio intermediário (41 a 58 DAS) e 0,70 para o estágio final (59 a 69 DAS).

O rendimento como função da lâmina de água aplicada desperta mais interesse aos agricultores, pela possibilidade do controle exercido sobre a lâmina de água aplicada. Quando a quantidade de água disponível é adequada e atende plenamente às necessidades hídricas da cultura o rendimento é máximo. Por outro lado, quando o fornecimento é limitado, o rendimento é formação do volume de água aplicada em relação às necessidades hídricas totais durante todo ciclo (Martin e Valero, 1993 apud BARROS *et al.*, 2002).

Estudando a produtividade e qualidade de frutos de melão em diferentes níveis de irrigação, Bezerra & Mourão (2000) verificaram que o déficit hídrico proporcionado pela redução na lâmina de irrigação causou diminuição na produtividade média, porém, não afetou o teor de sólidos solúveis. Costa *et al.* (2002) não encontrou efeito com relação à redução da lâmina de irrigação para produção e qualidade dos frutos.

Azevedo & Alves (1999), através da avaliação do conteúdo de água aplicada à cultura de melão, verificaram que a redução em 30% do volume de água aplicado no solo, apesar de acelerar o processo de formação e desenvolvimento dos frutos, aumentando sua produção na primeira colheita, provocou redução de 17% na produção total de frutos. No entanto, a quantidade de água a ser aplicada nas culturas varia de acordo com uma série de fatores, mas principalmente, com o estágio de desenvolvimento da cultura.

Soares (2001), estudando diferentes lâminas de irrigação (50%, 75% e 100% da ETc) consumida pelo meloeiro, em ambiente protegido, encontrou que as maiores produtividades totais foram 29,7 e 27 t ha⁻¹, correspondente às lâminas de 75 % e 100%, respectivamente. Também encontrou efeito significativo das lâminas sobre os parâmetros de qualidade.

Dutra (2005) encontrou diferença significativa sobre os parâmetros de qualidade do fruto de melão Pele de Sapo, em relação às lâminas de irrigação estudada (281, 349 e 423 mm). Valores máximos de sólidos solúveis de 12,2% e firmeza da polpa de 22,38 N foram encontrado com a lâmina de irrigação de 349 mm.

Aragão Júnior *et al.* (1991) estudando quatro cultivares de melão Cantaloupe, submetidas aos níveis de umidade de 95, 75 e 55% da água disponível no solo, observaram que a irrigação baseada no nível de 95% proporcionou maiores pesos médios e produtividade de frutos. Já Saldanha (2004) observou que a redução das lâminas de irrigação de 100% para 66% da ETc proporcionou diminuição no número de frutos, tanto para o mercado externo como interno.

2.4- Resposta da cultura à adubação nitrogenada e potássica

Entre as tecnologias que mais contribui para o aumento da produtividade das culturas está a adubação. Contudo, as recomendações de adubação são baseadas na fertilidade do solo e na produtividade esperada. Dentre os fatores que contribui para o aumento da produtividade e qualidade do melão, a fertilidade do solo é um dos mais importantes. Portanto, torna-se necessário o conhecimento dos nutrientes, a quantidade, a época e o modo de aplicação adequada dos mesmos.

Os fertilizantes químicos são importantes para o desenvolvimento da agricultura, uma vez que se constituem em elementos básicos para as plantas. Se as plantas contêm em média 5% dos nutrientes minerais em matéria seca, estes terão de estar presentes de alguma maneira no solo para que a produção agrícola se realize (RAIJ, 1991). As adubações NPK visam repor a quantidade de nutrientes exportada pelas culturas, ou melhorar os padrões atuais de fertilidade do solo.

Para a região produtora de melão do estado do RN e CE, Crisóstomo *et al.* (2002), recomenda aplicar para cultura do melão irrigado: 120, 240 e 300 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O respectivamente, para uma produtividade esperada superior a 30 Mg ha⁻¹, com o solo possuindo teores entre 0-25 mg dm⁻³ de P e 0-1,5 mmol_c dm⁻³ de K.

Negreiros & Medeiros (2005) estimam que o meloeiro requer na adubação cerca de 80 - 120 kg ha⁻¹ de N, 150 - 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 150 - 200 kg ha⁻¹ de K₂O para uma produtividade ao redor de 30 Mg ha⁻¹.

Em fertirrigação, a adubação com N e K é realizada basicamente com doses de 100 a 250 e 80 a 370 kg ha⁻¹ respectivamente, com produtividades médias entre 15 e 40 Mg ha⁻¹ (VILLAS BÔAS *et al.*, 2001).

Se tratando de macronutrientes, o P e N apresentam-se como os promotores do aumento da produtividade. Ressaltando que a fonte de fertilizante empregada exerce influência na produção. Baseado nessa afirmativa, Pinto *et al.* (1996) observaram que a aplicação de uréia até 15 dias após a germinação (DAG), sulfato de amônio de 16 a 30 DAG e nitrato de cálcio de 31 a 50 DAG, como fonte de nitrogênio, proporcionou maior rendimento (29,20 Mg ha⁻¹). O uso de nitrogênio na forma amoniacal apresenta-se menos eficiente do que o nitrogênio na forma nítrica para cultura do melão; o crescimento do melão é afetado pela deficiência de potássio, quando o nitrogênio na forma amoniacal é fornecido sozinho como fonte de nitrogênio (HANADA, 1980a, 1980b).

Segundo Bhella & Wilcox (1989) o nitrogênio é o mais absorvido pela cultura do meloeiro e sua deficiência ou excesso pode afetar diretamente a produtividade das culturas e a qualidade dos frutos. Esses mesmos autores em (1996) constataram que o crescimento máximo vegetativo e produção total de frutos foram obtidos com uma aplicação de 67 kg ha^{-1} de nitrogênio. Pinto *et al.* (1995) avaliando efeitos de doses de N (45, 90, 135 e 180 kg ha^{-1}) não encontraram efeitos significativos nos teores de sólidos solúveis, acidez titulável e pH dos frutos de meloeiro; esses autores constataram que a produção máxima de frutos (36 Mg ha^{-1}) foi obtida com a dose de 135 kg ha^{-1} de N.

Sousa *et al.* (2005), trabalhando com diferentes doses de nitrogênio, observaram que doses desse nutriente acima de 100 kg ha^{-1} afetam o crescimento da área foliar do meloeiro, influenciando a produtividade e qualidade de frutos. Entretanto, Coelho *et al.* (2001) encontraram produtividade média com o nível de 120 kg ha^{-1} , bem maiores que as produtividades obtidas em outros trabalhos com aplicação de 60 a 100 kg ha^{-1} de N.

Com relação aos efeitos de nitrogênio no peso dos frutos, Faria *et al.* (2000) observaram que o peso médio dos frutos aumentou à medida que se aumentava os níveis de N e quando o número de plantas por cova era um, os maiores pesos ocorreram com 130 e 180 kg ha^{-1} de N. Ainda constataram que o nitrogênio exerceu efeito positivo nos valores do Brix dos frutos do melão, com o aumento dos níveis de nitrogênio.

Em experimento conduzido em Juazeiro-Ba, num vertissolo, com diferentes doses de N, Faria *et al.* (1994) observou resposta positiva na produção com o nível de até 120 kg ha^{-1} de N, obtendo produções de $30,9 \text{ kg ha}^{-1}$.

Utilizando diferentes doses de potássio (0, 45, 90 e 130 kg ha^{-1}) na forma de cloreto de potássio, Pinto *et al.* (1995) não encontraram efeitos significativos nos teores de sólidos solúveis, acidez titulável e pH dos frutos de melão.

Avaliando o desempenho de híbridos de melão do grupo inodorus em dois experimentos, o primeiro com dez híbridos de melão tipo Pele de Sapo, e o segundo por seis híbridos Pele de Sapo e quatro híbridos de melão tipo Amarelo, Nunes *et al.* (2005), obtiveram produtividades médias de 38,00 e $40,00 \text{ Mg ha}^{-1}$, respectivamente, para ambos experimentos. Para o híbrido Sancho a produtividade média encontrada foi de $30,80 \text{ Mg ha}^{-1}$.

Em trabalho realizado por Sousa *et al.* (2005), utilizando diferentes doses de N e K ($100, 160, 220, 280 \text{ kg ha}^{-1}$ e $100, 190, 280, 370 \text{ kg ha}^{-1}$) respectivamente, observaram efeitos das doses desses elementos e sua interação sobre o peso médio dos frutos do meloeiro; as variações de peso médio entre as doses de potássio foram verificadas quando combinadas com 100 e 220 kg ha^{-1} de nitrogênio. Esses autores ainda constataram que a produtividade tende a

reduzir com as combinações de doses elevadas de N e K. Porém, Coelho *et al.* (2001), utilizando diferentes níveis de N (0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹) e K (130, 200, 270 e 340 kg ha⁻¹), não encontraram efeito significativo nos níveis de K e da interação entre N e K na produtividade e nas características de qualidade física e química de frutos de meloeiro. Silva Júnior (2004), trabalhando com diferentes doses de N (83,119 e 156 kg ha⁻¹) e K (190, 271 e 352 kg ha⁻¹) não encontrou efeito significativo para as doses de K e da interação entre N e K na produtividade do melão Pele de Sapo.

2.5- Eficiência de utilização de nutrientes

A eficiência das adubações está ligada a uma série de fatores diretos e indiretos. Dentre os fatores diretos destacam-se: a qualidade dos fertilizantes, as características físicas, químicas, físico-químicas e orgânicas do solo, recomendação, época, forma e uniformidade da adubação; e dos indiretos, pode-se citar: a umidade do solo, as espécies de plantas, o preparo do solo e outros. No entanto, eficiência é um fator econômico que permite reduzir gastos e que deve ser observado considerando-se que, nos custos de produção, os fertilizantes participam com 13% do total (DIAS *et al.*, 1998). Dentro deste aspecto, em função das grandes quantidades utilizadas, o uso ineficiente de fertilizantes representa grande perda econômica.

Conforme Malavolta (1976), eficiência nutricional é a capacidade da planta absorver, transportar e utilizar um dado nutriente e ao mesmo tempo produzir, transportar e utilizar os carboidratos fotossintéticos na elaboração de produtos que serão colhidos como folha, raiz, tubérculo ou fruto.

Sabendo-se que as plantas assimilam a maioria dos nutrientes de que necessita das reservas do solo ou de fertilizantes minerais ou adubos orgânicos recentemente adicionados, a avaliação de que os nutrientes adicionados são utilizados de maneira eficiente é feita, usualmente, pelo método da diferença:

$$\% \text{ eficiência} = \frac{(\text{Au na cultura na dose Aa}) - (\text{Au na cultura sem A})}{A} * 100$$

Onde: A é o nutriente avaliado na quantidade “Aa”

Au é a quantidade de “A” crescendo com e sem A.

Mostrando dessa forma, que a recuperação dos nutrientes adicionados é dependente da produtividade da cultura que recebe o nutriente avaliado e da quantidade do nutriente que é fornecida pelo solo (ISHERWOOD, 2000).

Segundo Finck (1992 apud ISHERWOOD, 2000), as proporções médias de nutrientes do fertilizante absorvido pelas culturas durante o crescimento são: 50 a 70% de nitrogênio, 15% de fósforo e 50 a 60% de potássio.

Se tratando da eficiência de utilização de nitrogênio, sua utilização pela planta dos fertilizantes, raramente excede 50% do nitrogênio aplicado. Um dos motivos principais para a baixa eficiência no uso de fertilizante, é que até 89% do nitrogênio aplicado é perdido do sistema solo-planta, por processos de lixiviação, erosão e escoamento superficial, ou através de emissões gasosas. Porém, a importância relativa desses processos pode variar amplamente dependendo do sistema agrícola e do ambiente (PEOPLES *et al.*, 1995).

Com relação ao fósforo e potássio, valores críticos são encontrados, abaixo dos quais ocorrem diminuições apreciáveis no rendimento, que representam uma perda financeira, porém acumular fósforo e potássio no solo acima dos níveis críticos é um custo desnecessário para o agricultor (ISHERWOOD, 2000).

A eficiência de utilização de nutrientes é baixa na fase inicial de crescimento da cultura, aumentando progressivamente até atingir o ponto máximo, que coincide com o de maior produção de biomassa pela planta e com menor concentração de nutrientes na matéria seca. A máxima eficiência de utilização dos macronutrientes, obtida pela relação entre a quantidade de biomassa e a concentração do nutriente na planta ocorreu, pelo híbrido Matisse, aos 51 dias após germinação, isso demonstra que os nutrientes devem ser fornecidos em doses adequadas até antes dessa época (LIMA, 2001).

Prabhakar *et al.* (1985), estudando diferentes níveis de NPK na produção de melão, observaram que 50 kg.ha⁻¹ de N foi considerada a dose mais econômica e que a aplicação de 60 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e de K₂O acarretou incremento na produção de 75% e 16% respectivamente.

Silva Júnior (2004) encontrou eficiência para nitrogênio no sistema solo-planta de 75, 61 e 42% nas doses de 83, 119 e 156 kg ha⁻¹ respectivamente, aplicadas em fertirrigação no melão Pele de sapo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização da área experimental

A pesquisa foi realizada na fazenda Norfruit Ltda, localizada a 7 km nordeste do km 36 da BR 304, comunidade Pau-Branco, município de Mossoró-RN, no período de setembro a dezembro de 2004.

O clima da região, na classificação de Koepen, é do tipo BSw^h, (quente e seco), com precipitação pluviométrica bastante irregular, média anual de 673,9 mm; temperatura de 27°C e umidade relativa do ar média de 68,9% (CARMO FILHO e OLIVEIRA, 1995).

Na Tabela 1, encontra-se os dados climáticos referentes ao período de condução do experimento, obtidos na estação meteorológica do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA.

Para irrigação, utilizou-se a água proveniente de poço aquífero calcário Jandaíra, com profundidade de aproximadamente 80 m. A análise química da água foi obtida no Laboratório de Irrigação e Salinidade e no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos do departamento de Ciências Ambientais da UFERSA, seguindo metodologia da EMBRAPA (1997), (Tabela2).

Tabela 1. Valores médios mensais de temperatura média (Tmed), umidade relativa (UR), número de horas de isolamento (I), precipitação pluviométrica (P), velocidade do vento a 10 m (V) e evapotranspiração de referencia (ETo) registrados no período de setembro a dezembro de 2004.

Meses	Tmed (°C)	UR (%)	I (h dia ⁻¹)	P (mm)	V (m s ⁻¹)	ETo (mm dia ⁻¹)
Setembro	28,53	57,52	10,11	0	6,34	7,56
Outubro	28,60	62,78	10,70	0	6,51	7,52
Novembro	28,60	63,48	10,73	0	5,97	7,25
Dezembro	28,76	63,25	9,06	0	5,73	6,84

FAO – Penmam-Monteith

Tabela 2. Resultado da análise físico-química e química da água utilizada na irrigação do experimento realizado na Fazenda Norfruit

CE	pH	Ca	Mg	K	Na	Cl	HCO ₃	CO ₃
(dS m ⁻¹)		----- (mmol _C L ⁻¹)-----						
2,7	7,0	9,0	4,7	0,12	14,8	16,8	7,0	0,4

3.2 Caracterização do solo

O solo da área experimental foi caracterizado através de amostras retiradas na camada de 0–20 cm e de 0–15, 15–30, 30–45, 45–60 cm para análise química e física respectivamente (Tabelas 3).

Para obtenção da curva de retenção de água no solo (Figura 1), utilizou-se os dados obtidos através do método da câmara de pressão de Richards (Richards, 1965), quando $\psi_m < -10$ kPa e da mesa de tensão para os potenciais maiores de amostras coletadas em 3 trincheiras, nas profundidades de 0-15, 15-30, 30-45 e 45-60 cm. Ajustou-se curvas utilizando-se o modelo proposto por Van Genuchten (1980), descrita na Equação 1 cujos parâmetros para cada camada de solo da área experimental estão descritos na Tabela 4.

O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico latossólico (EMBRAPA, 1999). A caracterização completa do solo estudado é apresentada no Apêndice 1.

$$\theta = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{\left[1 + (\alpha |\Psi_m|)^n\right]^n} \quad (1)$$

Onde:

θ = umidade ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$)

θ_r = umidade residual ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$)

θ_s = umidade saturação ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$)

Ψ_m = potencial matricial (cmca)

α , m e n = parâmetros do solo gerado pelo ajuste matemático

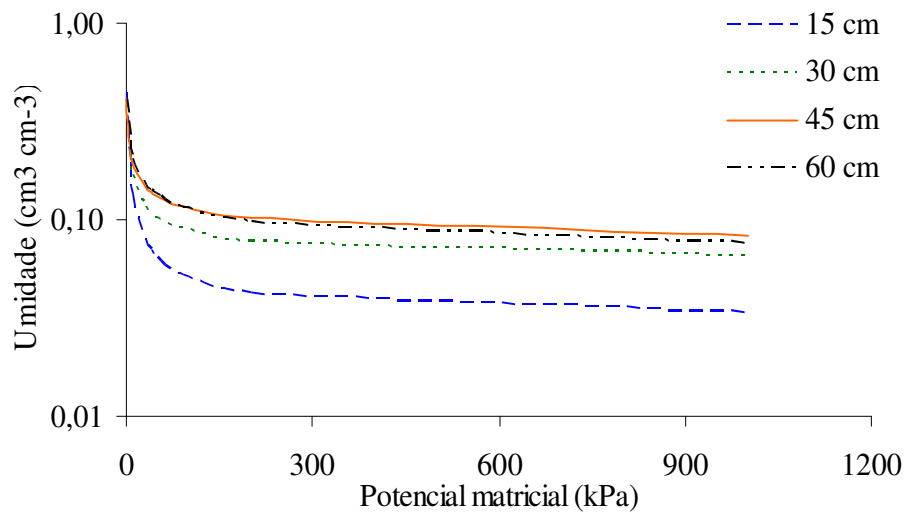


Figura 1. Curva de retenção de água no solo pelo método de Van Genuchten, para as profundidades 15, 30, 45 e 60 cm

Tabela 3. Características químicas e físicas do solo da área experimental

Camada	pH em Água	Características químicas					
Prof. (cm)		Ca	Mg	K	Na	Al	P
	(1:2,5)	-----($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$)-----					(mg dm^{-3})
0 – 20	7,6	2,75	1,35	0,47	0,041	0,00	1,92
Características física (textura)							
Prof. (cm)	Argila	Silte	Areia	Classe textural			
	----- g kg^{-1} -----						
0 – 15	99	88	813	Areia Franca			
15 – 30	114	88	798	Franco Arenoso			
30 – 45	229	119	652	Franco Argilo Arenoso			
45 – 60	275	106	619	Franco Argilo Arenoso			

Tabela 4. Parâmetros da equação de retenção de água para as diferentes profundidades do solo da área experimental.

Prof.	Parâmetros da equação de van Genuchten (1980)*				
	α	m	n	θ_r	θ_s
(cm)	-----($\text{cm}^3 \text{ cm}^{-3}$)-----				
0-15	0,0713	0,4104	1,6962	0,029	0,448
15-30	0,0700	0,3614	1,5658	0,057	0,399
30-45	0,0976	0,2989	1,4264	0,065	0,417
45 – 60	0,0742	0,2892	1,4069	0,052	0,409

*Os parâmetros da equação acima foram determinados usando o software Soil Water Retention Curve – SWRC software ver. 1.0 desenvolvido por Dourado Neto et al. (1995).

3.3 Tratamentos e delineamento experimental

Foram instalados três experimentos numa mesma área e conduzidos ao mesmo tempo, utilizando-se em cada experimento uma lâmina de irrigação diferente. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados num arranjo fatorial de $3 \times 3 + 2$. Os tratamentos do fatorial consistiram da combinação de três doses de nitrogênio (N1, N2 e N3) e três doses de potássio (K1, K2 e K3), acrescentando dois tratamentos adicionais (N0K2 e N2K0), aplicados via fertirrigação. Resultando em onze tratamentos, com três repetições, totalizando 33 parcelas experimentais na área de cada experimento.

As combinações das doses de N e K constituíram os seguintes tratamentos: $T_1 = N_1K_1$, $T_2 = N_1K_2$, $T_3 = N_1K_3$, $T_4 = N_2K_1$, $T_5 = N_2K_2$, $T_6 = N_2K_3$, $T_7 = N_3K_1$, $T_8 = N_3K_2$, $T_9 = N_3K_3$; e os adicionais: $T_{10} = N_0K_2$ e $T_{11} = N_2K_0$, equivalentes às doses: N_0 (0 kg de N ha^{-1}), N_1 (91 kg de N ha^{-1}), N_2 (140 kg de N ha^{-1}) e N_3 (184 kg de N ha^{-1}); K_0 (0 kg de K ha^{-1}), K_1 (174 kg de K ha^{-1}), K_2 (260 kg de K ha^{-1}) e K_3 (346 kg de K ha^{-1}), aplicados entre 8 e 70 dias após transplântio.

As doses de nitrogênio e potássio foram definidas a partir das recomendações médias de fertirrigação utilizadas pelos produtores da região, correspondente a dose N_2 e K_2 , descontando apenas o teor do solo que passou dos 0,32 meq. As demais doses foram definidas como sendo uma proporção de N_2 ou K_2 , em que: $N_1 = 0,7.N_2$ e $N_3 = 1,3.N_2$, sendo as mesmas proporções empregadas para K_1 e K_3 . Os níveis de irrigação utilizados foram definidos em função da necessidade total de irrigação (NTI), sendo $L_1 = 0,7.NTI$, $L_2 = 0,9.NTI$ e $L_3 = 1,1.NTI$, correspondendo a 281, 349 e 423 mm respectivamente, aplicados do transplântio até 65 DAT. Cada lâmina de irrigação foi aplicada num experimento isolado.

As parcelas foram constituídas de uma fileira de 12,8 m de comprimento com 32 plantas espaçadas de 0,4 m. O espaçamento entre fileira foi de 1,85 m, conforme é mostrado na Figura 2. As parcelas experimentais foram divididas em duas partes iguais, totalizando uma área útil de 11,84 m^2 , contendo 16 plantas que foram utilizadas para avaliar a produtividade, e a outra parte para coleta de plantas ao longo do ciclo (Figura 3).

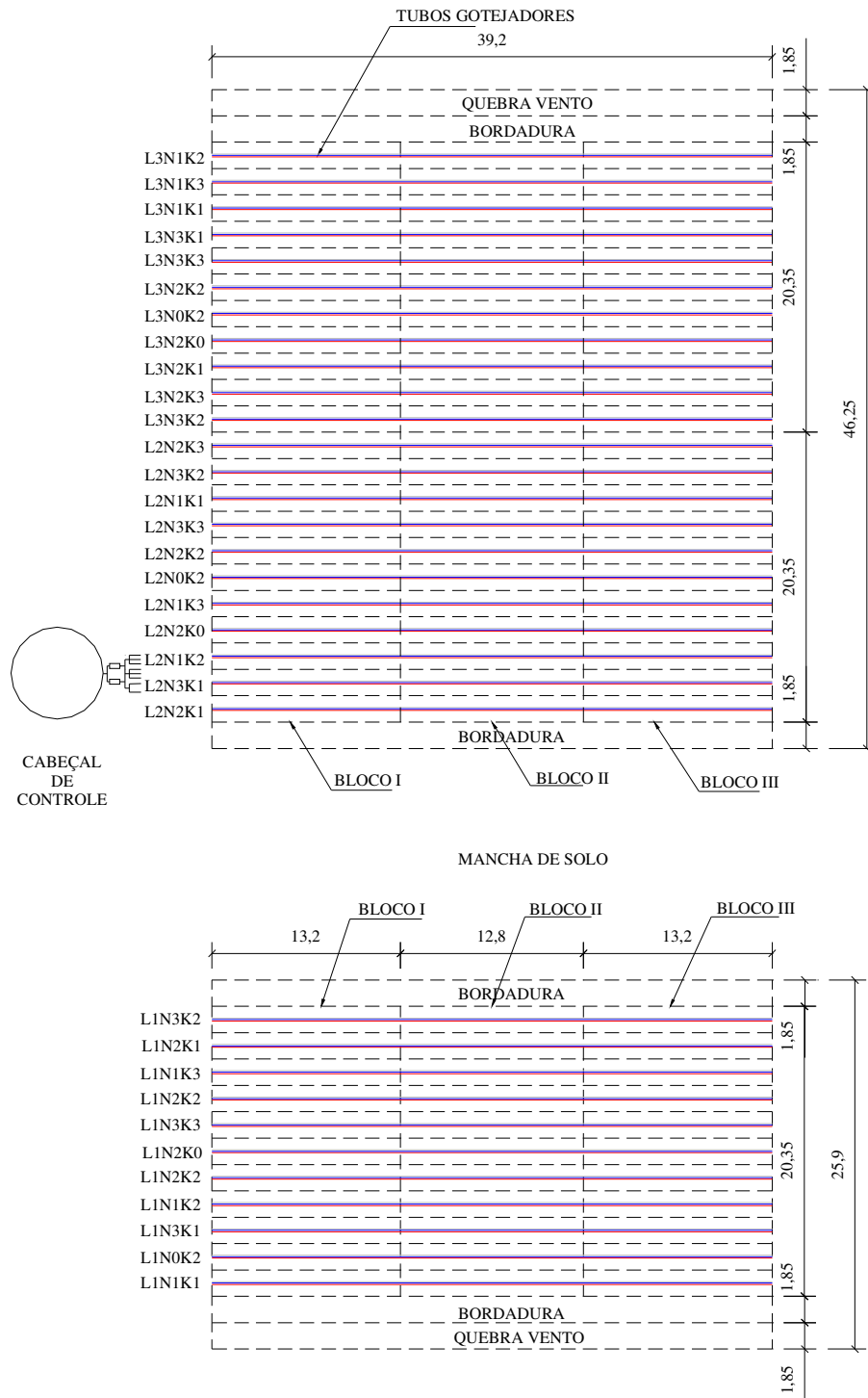


Figura 2. Croquis da área experimental.

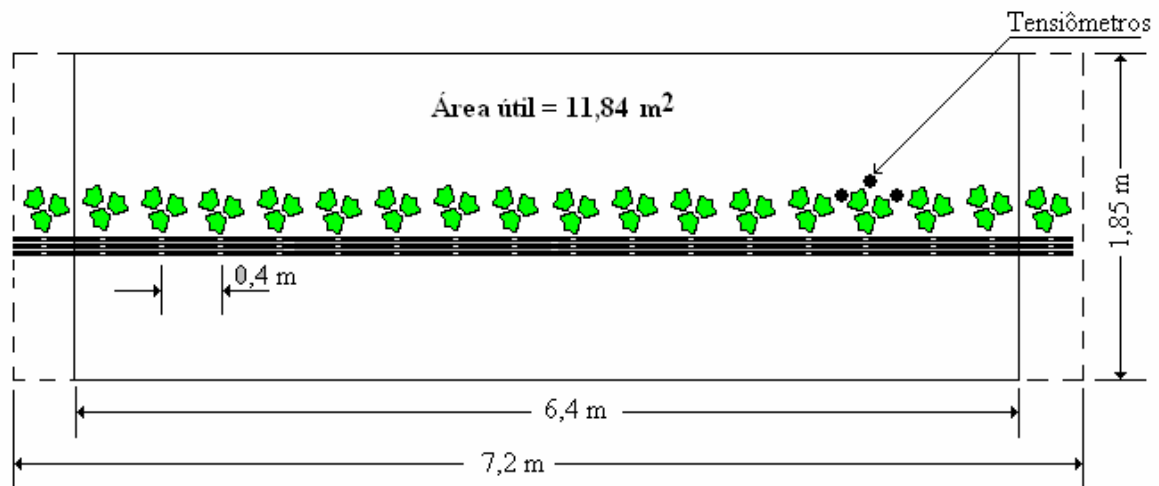


Figura 3. Detalhe da parcela experimental mostrando a área útil para avaliação de produtividade e o posicionamento dos tensiômetros em relação à planta e ao gotejador

3.4 Instalação e condução da pesquisa

3.4.1 Sistema de irrigação

O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento, através de três sistemas independentes, sendo dois para aplicar as diferentes doses de N e K e um para o complemento das lâminas L2 e L3. O sistema era composto de um cabeçote de controle, formado por dois conjuntos moto-bomba de 0,75 e 1 CV, filtro de disco de 120 mesh, sistema de controle de pressão e manômetros. Utilizou-se injetores de fertilizantes tipo Venturi de $\frac{3}{4}$ ", para injeção de fertilizantes. A rede hidráulica do sistema de irrigação consistiu de tubulação das linhas principais em PVC de 32 mm com linhas laterais de polietileno de 16 mm, composta de gotejadores (tubo gotejador) espaçados em 0,40 m. O sistema foi avaliado segundo metodologia adaptada por Merriam & Keller (1978), o qual apresentou vazões médias, coeficientes de variação e coeficiente de uniformidade de emissão de: 1,58 L h⁻¹, 7% e 92% e 1,6 L h⁻¹, 6% e 91%, respectivamente, no início e final do experimento.

3.4.2 Cultura e cultivar

A cultura estudada foi o melão tipo Pele de Sapo (*Cucumis melo* L.), var. *inodorus* Naud, híbrido Sancho, com sementes oriundas da Syngenta®. Escolheu-se este híbrido pelo fato do crescimento em áreas de cultivo na região e por falta de informações técnicas, no tocante, ao manejo e quantidade de água e nutrientes. E por sua adaptação as condições climáticas da região, como também, tolerância a algumas doenças e pragas.

3.4.3 Preparo do solo e adubação de fundação

O preparo do solo consistiu de uma aração e gradagem para destorroamento. Foram feitos sulcos para adubação de fundação e construção de leirões na faixa de solo destinada ao plantio.

A adubação de fundação seguiu o padrão dos produtores de melão da região, utilizando-se: 100 kg de monoamônio fosfato, correspondendo a 39 kg de N ha⁻¹ e 203 kg de P₂O₅ ha⁻¹ (MAP, 10-52-00), e 200 kg do composto natural BioAtivo® (0-12-0), equivalente a 93,75 kg de P₂O₅ ha⁻¹, totalizando 296,75 kg de P₂O₅ ha⁻¹. Foi feito o complemento nutricional de fósforo via fertirrigação, utilizando-se ácido fosfórico, no total de 148,6 kg ha⁻¹ de P₂O₅. A adubação de fundação de P₂O₅ ficou acima do normalmente utilizado pelos produtores, que é de aproximadamente 230 kg ha⁻¹, enquanto que o N ficou um pouco abaixo da dose máxima adotada pelos produtores (54 kg ha⁻¹).

3.4.4 Semeadura e transplantio

O semeio foi realizado no dia 17 de setembro em bandejas poliestireno expandido de 128 células, contendo substratos de fibras de coco Goldem mix®. Após 11 dias do semeio, efetuou-se o transplantio de mudas para local definitivo, utilizando-se espaçamento de 1,85 m x 0,4 m, com uma muda por cova, correspondendo a um gotejador por planta, com população de 13.514 plantas por hectare. Nas extremidades da área experimental foi plantado sorgo, com a finalidade de barreira quebra vento.

3.4.5 Manejo da irrigação

As lâminas de irrigação aplicadas foram determinadas a partir de estimativas da evapotranspiração da cultura. A umidade do solo foi monitorada através do uso de tensiômetros que foram distribuídos em forma radial a uma distância média de 0,2 m do gotejador e 0,1 m da planta, nas profundidades de 15, 30 e 45 cm.

Instalou-se tensiômetros a uma profundidade de 0,15 m, para quantificar o potencial mátrico da água no solo (Equação 2), servindo como valor crítico para indicar o momento da irrigação. Na Equação 3 está representado o cálculo da evapotranspiração de referência (Eto) através do método de Penman-Monteith, proposto pela FAO (ALLEN *et al.*, 1996).

$$\square_m = (1020 L_T) + (h + Y) \quad (2)$$

onde:

$\square_m$ = potencial mátrico de água no solo (kPa);

L_T = leitura do tensímetro (bar);

Y = profundidade da superfície do solo ao centro da cápsula de cerâmica (cm);

h = altura da coluna de água, da superfície do solo à superfície da água dentro dos tensiômetros.

$$ETo = \frac{0,408 \cdot \Delta \cdot (Rn - G) + \gamma \cdot \frac{900}{t + 273} \cdot U_2 (e_a - e_d)}{\Delta \cdot \gamma (1 + 0,34 \cdot U_2)} \quad (3)$$

Em que:

ETo = evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹);

Δ = gradiente da curva de pressão de vapor (kPa °C⁻¹);

Rn = balanço de radiação na superfície (MJ m⁻² dia⁻¹);

G = fluxo de calor no solo (MJ m⁻² dia⁻¹), desprezado no presente estudo;

γ = constante psicrométrica (kPa °C⁻¹);

t = temperatura média a 2 m de altura (°C);

U_2 = velocidade do vento a 2 m de altura (m s⁻¹);

$(e_a - e_d)$ = deficit de pressão de vapor a 2 m de altura (kPa).

O coeficiente de cultivo (K_c) foi estimado pela metodologia da FAO, (Allen *et al.*, 1998). Para as fases intermediária e final foi adotado o K_c basal que corresponderam a 1,05 e 0,7. Foram feitas correções para todas as fases para ajuste das condições locais de vento, umidade relativa mínima e altura de planta, sugeridas por Allen *et al.* (1998), Equação 4.

$$K_c(\text{ajustado}) = K_c + [0,04(V_2 - 2) - 0,004(UR_{\min} - 45)] \times (h/3)^{0,3} \quad (4)$$

em que:

h = altura das plantas (m);

V_2 = velocidade do vento a 2 m de altura (m.s^{-1});

$UR_{\min}$ = umidade relativa mínima diária (%).

A necessidade líquida de irrigação (NLI) e a necessidade total de irrigação (NTI) foram determinadas através da Equação 5 e 6 respectivamente

$$ET_m = NLI = ET_o \cdot K_c \quad (5)$$

Onde:

$ET_m = NLI$ = evapotranspiração máxima da cultura (mm dia^{-1});

K_c = coeficiente de cultivo;

$$NTI = \frac{NLI}{(1 - FL) \cdot CU} \quad (6)$$

Onde:

NTI = necessidade total e irrigação (mm dia^{-1})

CU = coeficiente de uniformidade de aplicação de água do sistema

FL = fração de lixiviação.

O denominador da equação 6 foi adotado como 0,90; o que representa a eficiência de aplicação de água.

Na fase inicial da cultura, procedeu-se os cálculos das lâminas por irrigação, considerando-se no dia do plantio e nos primeiros quatro dias após a semeadura (DAS) a profundidade efetiva do sistema radicular igual a 0,20 m. Nas irrigações posteriores, considerou-se a profundidade efetiva do sistema radicular crescente, atingindo o máximo de 0,45m aos 25 dias após o transplantio.

Na Tabela 5, encontram-se os valores médios semanais da ETo, as lâminas de irrigação aplicadas e os Kc's utilizados na pesquisa.

Tabela 5. Valores semanais da evapotranspiração de referência (ETo), das lâminas de irrigação e Kc's utilizados durante a condução da pesquisa

Período (DAT)	Kc (FAO)	ETo (mm)	Lâminas (mm)		
			L ₁	L ₂	L ₃
1 - 7	0,23	53,48	16,01	16,82	17,64
8 - 14	0,23	54,13	10,98	14,19	17,30
15 - 21	0,24	52,88	19,05	25,81	32,16
22 - 28	0,75	49,46	27,64	34,66	41,69
29 - 35	1,15	58,75	39,26	49,93	60,61
36 - 42	1,15	52,43	46,25	58,48	70,71
43 - 49	1,12	50,50	50,14	59,02	74,63
50 - 56	1,02	46,57	43,65	55,64	67,64
57 - 63	0,81	48,70	27,84	34,46	41,08
Total		466,90	280,81	349,02	423,45

3.4.6 Manejo da fertirrigação

Os nutrientes foram distribuídos diariamente e a partir do sexto dia após o transplante, ao longo do ciclo da cultura de acordo com as necessidades nutricionais, segundo a marcha de absorção média das cultivares estudadas por LIMA (2001).

As fontes de N e K₂O utilizadas durante a fertirrigação foram: cloreto de potássio, sulfato de potássio, uréia, ácido nítrico e sulfato de magnésio. Aplicou-se 50 % do potássio na forma de cloreto e 70% do nitrogênio na forma amídica (uréia).

Instalou-se três linhas laterais em cada parcela do experimento que recebeu a lâmina de irrigação L₂ e L₃, onde apenas uma linha lateral era aplicada as lâminas L₂ e L₃ e as outras para adubação nitrogenada e potássica. O sistema constou de oito unidades operacionais, controlados através de válvulas manuais que estabelecia os tempos para aplicação e diferenciação dos níveis dos fatores estudados (Figura 4).

Utilizou-se uma planilha eletrônica para o cálculo das quantidades de adubos aplicados diariamente conforme os tratamentos, bem como, a lâmina de irrigação e a frequência diária. No Apêndice 2, encontram-se os adubos aplicados diariamente para o tratamento N2K2.

A cada fertirrigação, o tempo necessário para a pressurização do sistema foi de 3 minutos, em seguida, injetavam-se volumes conhecidos de calda fertilizante nitrogenada ou

potássica, em reservatórios separados, de onde era succionada e distribuída para as linhas laterais do sistema. Após a injeção da calda fertilizante, aplicava-se um volume conhecido de água, cerca de 3 minutos, para a expulsão do restante da calda de fertilizantes das linhas laterais. Este tempo variou conforme a quantidade de calda fertilizante a ser aplicada a cada dia, ao longo do ciclo da cultura. Ao término de cada fertirrigação, o tempo decorrido para aplicar toda calda fertilizante nitrogenada e potássica era computado e fazia-se o complemento da irrigação dos experimentos que receberam as lâminas de irrigação L_2 e L_3 .

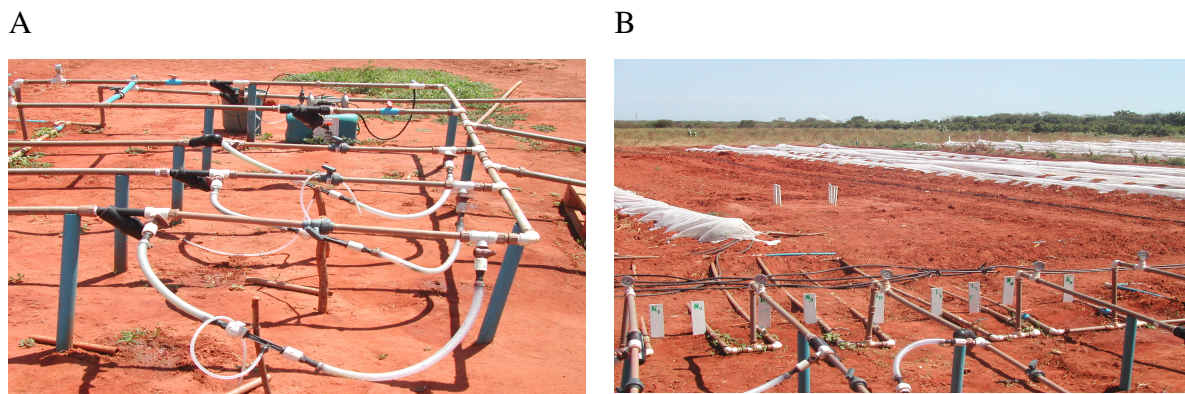


Figura 4. Cabeçal de controle: vista lateral (A) e vista frontal (B)

3.4.7 Tratos culturais e fitossanitários

Foram feitas capinas para manter o plantio isento de plantas invasoras. Com o intuito de prevenção, foi aplicado inseticida e fungicida específico, seguindo o cronograma de aplicação da fazenda, a fim de evitar presença das principais pragas e doenças comuns na região. No Apêndice 3 encontram-se os produtos usados para o controle de pragas e doenças no meloeiro.

Com o objetivo de retardar o ataque da mosca minadora (*Liriomyza sativae*) as parcelas foram cobertas com manta TNT (tecido não tecido) até 28 dias após transplântio (DAT).

3.5 Coleta de planta e solo

Foram coletadas cinco amostras de planta e solos, nas épocas 28, 38, 49, 58 e 70 dias após semeadura (DAS). Considerando dezesseis plantas úteis em cada sub-área, destas foram amostradas em cada coleta uma planta por parcela previamente sorteada. Na mesma ocasião das coletas de planta, foram retiradas amostras compostas de solo nas camadas de 0-13,3, 13,3-26,7 e 26,7-40 cm em todos os tratamentos estudados de cada ensaio. Cada amostra foi posta para secar ao ar, destorroadas, peneiradas em peneira de 2,0 mm e acondicionadas em sacos plásticos identificados, para posterior determinação dos teores de nitrogênio mineral (nitrato + amônio) e potássio.

As amostras de plantas coletadas foram levadas ao Laboratório de Irrigação e solo da UFERSA, sendo cada parte da planta pesada e colocada em sacos de papel devidamente identificadas e postas para secar em estufa de aeração forçada a 65°C, até atingir peso constante. Depois de secas, as mesmas foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,01 g. Após obtenção do material seco, as amostras foram moídas e colocadas em recipientes fechados para determinação dos teores de N e K.

3.6 Características avaliadas

3.6.1 Produção comerciável e total

Para avaliar a produção comerciável e total, foram feitas colheitas aos 75 e 79 DAS, nas áreas úteis das fileiras de plantas de cada parcela experimental. A produção total foi obtida através da soma da produção de frutos para o mercado externo, interno e regional; a produção comerciável foi determinada pela soma da produção para mercado externo e interno, ambas em Mg ha^{-1} . Considerou-se frutos para mercado externo os tipos 3, 4 e 5 e sem nenhum dano físico. Para o mercado interno, os tipos 6, 7, e 8 e de maiores calibre com pequenos danos físicos. Os considerados para o mercado regional apresentavam danos físicos, com tamanho inferior aos do mercado externo ou interno, são transportados a granel e comercializados em mercados da região.

3.6.2- Fitomassa seca

O crescimento das plantas foi avaliado através da matéria seca, a qual foi determinada aos 70 dias após transplântio na parte vegetativa (caule + folha), nos frutos e na parte aérea total (caule + folha + fruto), considerando os onze tratamentos e as três lâminas; e nas outras épocas (28, 38, 49 e 58 DAS), na parte aérea total, considerando apenas cinco tratamentos de fertirrigação (N1K1, N2K2, N3K3, N0K2 e N2K0) e as diferentes lâminas.

3.6.3 Teores de N e K na planta

Para determinação dos teores de N e K, utilizou-se 0,2 g da matéria seca, que foi digerida em ácido sulfúrico, peróxido de hidrogênio, sulfato de sódio, de cobre e selênio, obtendo-se os extratos. Nesses extratos, foram quantificados o nitrogênio pelo método semi-kjeldahl e o potássio por fotometria de emissão de chama, seguindo metodologia citada por Tedesco *et al.* (1995). Os teores de nitrogênio e potássio acumulados na parte vegetativa, no fruto e na parte aérea total da planta, foram avaliados considerando os onze tratamentos e as diferentes lâminas apenas para o final do ciclo, e para as outras épocas foram considerados os teores acumulados apenas na parte aérea total em cinco tratamentos de fertirrigação e nas três lâminas de irrigação.

3.6.4 Conteúdo e marcha de absorção de nitrogênio e potássio

Os conteúdos foram determinados a partir dos teores de N e K e da matéria seca de cada parte da planta, estimando-se o conteúdo desses nutrientes (kg ha^{-1}) na parte vegetativa, nos frutos e na parte aérea total. O conteúdo de cada nutriente acumulado aos 70 DAS foi avaliado considerando os onze tratamentos e lâminas estudadas. Para as curva de absorção considerou-se apenas os tratamentos N1K1, N2K2, N3K3, N0K2 e N2K0 e as diferentes lâminas.

3.6.5 Teor de N e K no solo

As determinações do teor de nitrogênio e potássio no solo foram feitas nas amostras secas de solo coletadas aos 28 e aos 70 DAS, considerando os onze tratamentos as profundidades de 0-13,3, 13,3-26,7 e 26,7-40 cm. Onde se quantificou o nitrogênio mineral através da destilação por arrasto de vapores (Kjeldahl) e o potássio por fotometria de emissão de chamas, seguindo metodologia citada pela EMBRAPA (1997).

3.6.6 Balanço nutricional

As quantidades de nitrogênio e potássio acumulado no solo e na planta e aplicados em fertirrigação foram contabilizados para cada período de cultivo. As quantidades acumuladas no solo foram determinadas considerando a largura da faixa molhada pelo gotejador (0,6 m), a aérea de um hectare cultivada de faixa molhada (espaçamento entre fileiras de 1,85 m), a profundidade explorada pelas raízes na camada de solo (0,20 m) e a densidade do solo ($1,55 \text{ kg m}^{-3}$). Desta forma calculou-se a disponibilidade do nutriente no solo em cada época através da Equação 7.

$$S = 0,973 \times T \quad (7)$$

Onde: S – Quantidade disponível do nutriente no solo, kg ha^{-1} ;

T – Teor do nutriente no solo, mg kg^{-1}

Destes resultados, fez-se um balanço para os nutrientes nos deferentes intervalos de cultivo, seguindo a Equação 8:

$$B = F - (\Delta S + P) \quad (8)$$

Em que: B – Balanço no sistema solo-planta do nutriente aplicado em fertirrigação. Assim, quando o balanço for positivo, indica perda do nutriente aplicado em fertirrigação, caso contrário, ocorreu disponibilização por de outra fonte não contabilizada.

F – Quantidade do nutriente aplicada em fertirrigação, kg ha⁻¹

P – Quantidade do nutriente acumulada na planta, kg ha⁻¹.

ΔS – Variação de S que ocorreu entre o início e o final do período estudado.

3.6.7 Eficiência de utilização de nitrogênio e Potássio pela cultura

A eficiência foi calculada para cada tratamento através do balanço nutricional, onde foi considerado o que tinha no solo e na planta antes e após do período considerado (28 a 70 DAS) e os totais aplicados, como também a relação entre o que a planta absorveu em relação ao total disponível no solo no início e total do fertilizante aplicado na fertirrigação.

3.7 Análise estatística

O programa utilizado para análise estatística foi o SAEG v. 8.0 (Ribeiro Júnior, 2001). Para as variáveis de todos os tratamentos estudados utilizou-se análise de variância e de regressão múltipla (superfície de resposta) considerando análise conjunta de experimento. O modelo de regressão testado foi o seguinte: $y = a + bN + cK + dL + eN^2 + fK^2 + gL^2 + hNK + iNL + jKL + kNKL$, que a partir do nível de significância dos coeficientes, as variáveis foram sendo eliminadas, considerando apenas aquelas que apresentavam nível de significância inferior a 5% de probabilidade para as componentes de maior grau de liberdade, que tinha regressão significativa e desvio da regressão não significativo. Para as curvas de crescimento ajustaram-se modelos não lineares utilizando o software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

Para as variáveis que foram estudadas apenas nos cinco tratamentos de fertirrigação, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5%.

4- Resultados e Discussão

4.1- Produção

A partir da análise de regressão verificou-se efeito quadrático da dose de nitrogênio (N) e da lâmina de irrigação (L) na produção comercial (Tabela 6). A produção comercial de melão entre os tratamentos de fertirrigação variou entre 20,67 Mg ha⁻¹ (N0K2) a 29,70 Mg ha⁻¹ (N1K3). Observa-se que houve crescimento na produção comerciável à medida que foi aumentada a lâmina de água principalmente entre L1 e L2. Quanto ao efeito de nitrogênio, houve aumento de produção significativa entre N0 e N1, tendendo a redução a partir daí (Tabela 6). De acordo com a equação de regressão, a produtividade máxima estimada para produção comerciável foi de 31,16 Mg ha⁻¹ para uma lâmina de irrigação de 386 mm e dose de N de 123 kg ha⁻¹. Entretanto, considerando uma “dose hipotética de N” de 80 kg ha⁻¹ e uma lâmina de irrigação de 350 mm ainda é possível produzir cerca de 90% da produtividade máxima comerciável (Tabela 6).

A produção total variou entre os tratamentos de fertirrigação de 25,73 (N0K2) a 35,4 Mg ha⁻¹ (N1K1), respectivamente. Houve acréscimo na produção total com o aumento da lâmina de água, sobretudo entre as lâminas L1 e L2 (Tabela 6). Os valores médios obtidos são considerados altos em relação à produção média encontrada por Silva Júnior (2004) pelo híbrido Pele de Sapo (20,30 kg ha⁻¹) e inferior a produtividade encontrada em outros híbridos Pele de Sapo (38,00 Mg ha⁻¹) por Nunes *et al.* (2005). Com a equação de regressão (Tabela 6), estimou-se produção máxima total de 37,53 Mg ha⁻¹ para lâmina de irrigação de 404 mm e dose de N de 134 kg ha⁻¹. Entretanto, considerando uma dose hipotética de N de 80 kg ha⁻¹ e uma lâmina de irrigação de 350 mm ainda é possível produzir cerca de 92% da produtividade máxima total.

Observa-se alta produção (médias das lâminas de irrigação) tanto comerciável (29,7 Mg ha⁻¹) como total (35,40 Mg ha⁻¹) obtidos com o nível de 91 kg ha⁻¹ de N. A resposta do meloeiro ao nível de adubação de 91 kg ha⁻¹ chega a ser próximos dos obtidos por Faria *et al.* (1994), Pinto *et al.* (1995), Coelho *et al.* (2001) e Sousa *et al.* (2005), que utilizaram doses bem mais elevadas de nitrogênio.

Não se ajustou nenhum modelo para os níveis de potássio estudado, o que pode estar relacionado aos teores elevados de potássio encontrados no solo, como também, não se verificou interação significativa de N x K. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Silva Júnior (2004) e Coelho (2001) e diverge dos encontrados por Sousa (2005) que verificou acréscimo na produtividade com a elevação das doses de potássio, o que deve estar associado ao papel importante desse elemento na translocação de carboidratos para os frutos.

Tabela 6- Valores médios das lâminas de irrigação e equações de regressão para produção comerciável e total (em Mg ha⁻¹) de melão Pele de sapo em função de doses de N e K, via fertirrigação e para diferentes níveis de irrigação.

Dose de N (kg ha ⁻¹)	Dose de K ₂ O (kg ha ⁻¹)				Média Parcial	Lâmina de irrigação	Média
	K0= 0	K1= 174	K2= 260	K3= 346			
-----Produção Comerciável-----							
N0= 0			20,67		20,67	L1= 281 mm	21,3
N1= 91		28,1	26,33	29,7	28,04	L2= 349 mm	29,04
N2= 140	27,26	26,79	28,29	24,92	26,82	L3= 423 mm	29,16
N3= 184		26,03	28,68	24,66	26,46		
Média parcial	27,26	26,97	25,99	26,43		Média Geral	26,66
CV =	17,63%						
Equação de regressão: PR _{COM} = -87,3293 + 0,5782 ^(**) L + 0,1122 ^(**) N - 0,000749 ^(**) L ² - 0,000456 ^(**) N ² (R ² =0,91)							
-----Produção total-----							
N0= 0			25,73		25,73	L1= 281 mm	27,98
N1= 91		35,4	31,56	35,02	33,99	L2= 349 mm	34,59
N2= 140	32,91	32,97	34,41	33,94	33,56	L3= 423 mm	36,22
N3= 184		31,58	34,83	33,88	33,43		
Média parcial	32,91	33,32	31,63	34,28		Média Geral	33,04
CV =	14,26%						
Equação de regressão: PR _{TOT} = -57,4284 + 0,4284 ^(**) L + 0,1257 ^(**) N - 0,0005302 ^(*) L ² - 0,0004689 ^(**) N ² (R ² = 0,91)							
(**): significativo a 1% (*): significativo a 5%, pelo teste t.							

4.2- Acúmulo de fitomassa seca no final do ciclo

Houve efeito significativo (p<0,05) de lâmina para fitomassa seca da parte vegetativa (FSPV) e das doses de nitrogênio para fitomassa seca de fruto (FSFR) e total (FST) (Tabela 7). As doses de potássio, não influenciaram nenhum desses componentes.

A fitomassa seca da parte vegetativa variou entre 113,14 e 179,57 g planta⁻¹ (média das lâminas de irrigação) obtidos respectivamente nos tratamentos N0K2 e N2K2 (Tabela 7). Em relação às lâminas de irrigação, a lâmina intermediária foi a que proporcionou o maior valor de FSPV, 159,53 g planta⁻¹ (médias dos tratamentos de fertirrigação). A partir da análise

de regressão não se verificou efeito significativo das doses de N e K, nem de suas interações entre elas e com as lâminas de irrigação, havendo efeito significativo apenas do fator lâmina. De acordo com a equação de regressão ajustada para FSPV, o valor máximo estimado foi de 162,35 g planta⁻¹ para uma lâmina de irrigação de 366 mm (Tabela 7).

A fitomassa seca nos frutos variou em função das doses de nitrogênio aplicados em fertirrigação, atingindo um ponto de máximo em 81 kg ha⁻¹ de N (Tabela 7). O menor valor de FSFR foi de (157,40 g planta⁻¹) obtido com o tratamento N2K1, e o maior (247,64 g planta⁻¹) com o tratamento N2K2 (Tabela 7). A fitomassa total variou entre 271,24 e 427,21 g planta⁻¹ com os tratamentos N0K2 e N2K2, respectivamente (Tabela 7). A partir da estimativa feita com a equação de regressão o ponto de máximo ocorreu com a dose de 124 kg ha⁻¹ de N. Em média, os frutos contribuíram com 59% da FST, provavelmente isso se deu devido a maior produção de foto-assimilados ter sido pelos frutos e conseqüentemente maior produtividade, contribuindo com maior incremento na fitomassa seca total. Esse percentual está acima dos encontrados por Silva Júnior (2004) e Prata (1999) e abaixo dos encontrado por Lima (2001).

Observa-se que a matéria seca tende a reduzir com o aumento das doses de N, o que pode está relacionado à diminuição na produção de foto-assimilados, devido o excesso de nitrogênio.

O acúmulo de matéria seca na planta como um todo encontrado neste trabalho está acima dos encontrados por Silva Júnior (2004) para o melão Pele de Sapo (192,75 g planta⁻¹). Isso provavelmente foi devido à destruição da parte fotossintética causada pelo ataque da mosca minadora, influenciando o crescimento das plantas naquele trabalho, fato que não foi evidenciado neste trabalho. E chega a ser próximo de outros trabalhos conduzidos em campo por Lima (2001), Duarte (2002) e Misle (2003) em outros cultivares, que foi em média 458 g planta⁻¹.

Tabela 7- Valores médios das lâminas de irrigação para a fitomassa seca da parte vegetativa (FSPV), de frutos (FSFR) e total (FST), em g planta⁻¹, nos diferentes níveis de irrigação e entre as doses de N e K aplicados via fertirrigação, aos 70 DAS

Dose de N (kg ha ⁻¹)	Dose de K ₂ O (kg ha ⁻¹)				Média Parcial	Lâmina de irrigação	Média
	K0= 0	K1= 174	K2= 260	K3= 346			
-----Fitomassa seca da parte vegetativa-----							
N0= 0	-	-	113,14	-	113,14	L1= 281 mm	110,88
N1= 91	-	158,83	116,18	135,04	136,68	L2= 349 mm	159,53
N2= 140	127,68	115,73	179,57	139,16	140,54	L3= 423 mm	138,89
N3= 184	-	135,7	141,11	143,44	140,08		-
Média parcial	127,68	136,75	137,5	139,21	-	Média Geral	136,87
CV =	42,40%						
Equação de regressão:	FSPV= -777 + 5,13 ^(*) L - 0,007004 ^(*) L ²						(R ² = 0,26)
-----Fitomassa seca de frutos-----							
N0= 0	-	-	158,10	-	158,10	L1= 281 mm	191,47
N1= 91	-	244,47	204,15	197,42	215,35	L2= 349 mm	200,43
N2= 140	211,73	157,40	247,64	211,57	207,09	L3= 423 mm	206,78
N3= 184	-	214,28	191,53	174,74	193,52		-
Média parcial	211,73	205,38	200,36	194,58	-	Média Geral	201,18
CV =	48,82%						
Equação Regressão:	FSFR= 197,21 + 0,82449 ^(ns) N - 0,005096 ^(*) N ²						(R ² =0,24)
-----Fitomassa seca total-----							
N0= 0	-	-	271,24	-	271,24	L1= 281 mm	302,35
N1= 91	-	403,30	320,33	332,46	352,03	L2= 349 mm	359,95
N2= 140	339,41	273,14	427,21	350,73	347,62	L3= 423 mm	345,67
N3= 184	-	350,73	332,64	318,18	333,85		-
Média parcial	339,41	342,39	337,86	333,79	-	Média Geral	338,12
CV =	42,51%						
Equação Regressão:	FST= 254,06 + 1,6087 ^(*) N - 0,006479 ^(*) N ²						(R ² = 0,14)

(*): significativo a 5% pelo teste t.

4.3- Teor e conteúdo total de nitrogênio e potássio no final do ciclo

As lâminas e as doses de nitrogênio afetaram de forma significativa o teor de nitrogênio na parte vegetativa. Entretanto, as lâminas não causaram efeito significativo para o teor de nitrogênio nos frutos (NFR), nem na planta como um todo (NPL), que foram afetados apenas pelas doses de nitrogênio, conforme verificado na (Tabela 8).

De acordo com a equação de regressão houve um decréscimo no teor de N na parte vegetativa entre a lâmina L1 e L2, seguido de aumento do teor, tendo o mesmo comportamento para as doses de nitrogênio, com decréscimo entre as doses N0 e N1. A equação de regressão quadrática estimou ponto de mínimo de 20 g kg⁻¹ para dose de 95 kg ha⁻¹ de N e uma lâmina de 355 mm, (Tabela 8). O teor menor de nitrogênio na L2 (valor observado) para parte vegetativa pode ser motivado pela maior eficiência de utilização do

nitrogênio contido na folha pela planta, translocando-o para os frutos. Em média a concentração de nitrogênio na parte vegetativa foi 33,31% superior ao teor nos frutos, que está de acordo com Silva Júnior (2004) que observou maior contribuição da parte vegetativa para o acúmulo de nitrogênio.

O teor de nitrogênio no fruto cresceu linearmente em função das doses de nitrogênio aplicada numa razão de $0,1851 \text{ mg kg}^{-1}$ de nitrogênio aplicado, onde o maior valor médio observado ($20,36 \text{ g kg}^{-1}$), foi obtido com a dose N3K3 (Tabela 8). Considerando a planta como um todo, houve efeito quadrático para dose de N, com o menor teor, segundo equação de regressão (Tabela 8), obtido para a dose de 45 kg ha^{-1} de N, seguido de crescimento do teor com o aumento da dose. Os teores encontrados para fruto e planta não está muito acima dos encontrados por Silva Júnior (2004) para a cultivar Pele de Sapo de 19,36 e $20,01 \text{ g kg}^{-1}$ respectivamente. Em outros trabalhos, Misle (2003) encontrou teores de N de $20,0 \text{ g kg}^{-1}$ para cultivar Durango, Duarte (2002) de $28,2 \text{ g kg}^{-1}$ para o melão Trusty e de 26 g kg^{-1} para o melão Orange Flesh.

Tabela 8- Valores médios das lâminas de irrigação para o teor de nitrogênio na parte vegetativa (NPV), nos frutos (NFR) e na planta (NPL) em (g kg⁻¹) nos diferentes níveis de irrigação e entre as doses de N e K aplicados via fertirrigação, aos 70 DAS.

Dose de N (kg ha ⁻¹)	Dose de K ₂ O (kg ha ⁻¹)				Média Parcial	Lâmina de irrigação	Média
	K0= 0	K1= 174	K2= 260	K3= 346			
-----Teor de nitrogênio na parte vegetativa-----							
N0= 0	-	-	23,48	-	23,48	L1= 281 mm	23,41
N1= 91	-	22,73	19,37	21,76	21,29	L2= 349 mm	21,26
N2= 140	23,48	24,5	23,33	20,61	22,98	L3= 423 mm	23,01
N3= 184	-	22,4	23,45	24,05	23,3		-
Média parcial	23,48	23,21	22,41	22,14	-	Média Geral	22,65
CV =	18,60%						
Equação Regressão:	NPV=71,720,2767 ^(*) L0,04477 ^(*) N+0,0002343 ^(*) N ² +0,0003891 ^(*) L						(R ² =0,28)
-----Teor de nitrogênio no fruto-----							
N0= 0	-	-	15,94	-	15,94	L1= 281 mm	17,33
N1= 91	-	17,26	14,68	15,74	15,89	L2= 349 mm	17,76
N2= 140	17,76	16,94	15,15	18,12	16,99	L3= 423 mm	15,72
N3= 184	-	17,09	17,85	20,36	18,43		-
Média parcial	17,76	17,10	15,91	18,07	-	Média Geral	16,99
CV =	17,97%						
Equação Regressão:	NFR= 14,60 + 0,1851 ^(*) N						(R ² =0,12)
-----Teor de nitrogênio na planta-----							
N0= 0	-	-	18,87	-	18,87	L1= 281 mm	19,68
N1= 91	-	19,00	16,76	18,17	17,98	L2= 349 mm	19,30
N2= 140	20,18	20,13	18,68	19,03	19,51	L3= 423 mm	18,68
N3= 184	-	19,25	20,21	21,60	20,35		-
Média parcial	20,18	19,46	18,63	19,60	-	Média Geral	19,26
CV =	13,15%						
Equação Regressão:	NPL= 18,87 - 0,01672N + 0,0001864 ^(*) N ²						(R ² =0,49)
(*) : significativo a 5% pelo teste t							

(*): significativo a 5% pelo teste t

As doses de N e K não influenciaram o teor de potássio na parte vegetativa (KPV) e na planta (KPL), apresentando média de 38,02 g kg⁻¹ e 39,61 g kg⁻¹ respectivamente (Tabelas 9). Entretanto, segundo equação de regressão, o teor de potássio no fruto (KFR) cresceu com o aumento da dose de K aplicado, (Tabela 9). Quanto ao efeito de lâmina, houve aumento do teor de potássio no fruto entre L1 e L2, tendendo a redução a partir daí. No entanto, o teor ótimo de potássio no fruto estimado pela equação é de 51 g kg⁻¹ para dose de 346 kg ha⁻¹ e lâmina de 350 mm. O efeito de lâmina no teor de potássio da planta como um todo, foi similar ao de fruto, com lâmina para ponto de máximo de 341 mm (Tabela 9). Esse fator não teve influência sobre o teor de potássio na parte vegetativa. A absorção de potássio da solução do solo se dar em maior proporção por difusão (Raij, 1991), no entanto, a velocidade de difusão é influenciada pelo teor de umidade, bem como pelo conteúdo desse elemento no solo. Dessa forma, pode-se dizer que a lâmina L2 pode ter proporcionado um teor de umidade adequado no solo, aumentando a velocidade de difusão de K⁺, proporcionando aumento no teor. O

decréscimo do teor de potássio no fruto e na planta com a lâmina L3 pode está relacionado à maior lixiviação do elemento no solo.

Os teores médios de K encontrados por Silva júnior (2004) nos frutos, parte vegetativa e total da planta de 105,95, 90,18 e 86,39 kg ha⁻¹, respectivamente, foram bem maiores que os encontrados nesse trabalho. Isso pode ser justificado pelo ataque da mosca minadora naquele trabalho que causou destruição de parte aérea fotossintética das folhas que influenciou o crescimento da planta e pelos altos teores no solo ($K > 1,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$), promovendo alta concentração desse elemento, caso não verificado nessa pesquisa. Duarte (2002) encontrou teor médio de K de 39,6 e 38,0 g kg⁻¹ para os melões Trusty e Orange flesh respectivamente. Para cultivar Valenciano Amarelo CAC Belfort (1986) encontrou teor médio de 37 g kg⁻¹ de K e Misle (2003) de 33,0 g kg⁻¹ de K para cultivar Durango, na planta para o final do ciclo, os quais estão próximos dos encontrados nesta pesquisa.

Tabela 9- Valores médios das lâminas de irrigação para o teor de potássio na parte vegetativa (KPV), nos frutos (KFR) e na planta (KPL) em (g kg⁻¹) nos diferentes níveis de irrigação e entre as doses de N e K aplicados via fertirrigação, aos 70 DAS.

Dose de N (kg ha ⁻¹)	Dose de K ₂ O (kg ha ⁻¹)				Média Parcial	Lâmina de irrigação	Média
	K0= 0	K1= 174	K2= 260	K3= 346			
-----Teor de potássio na parte vegetativa-----							
N0= 0	-	-	37,27	-	37,27	L1= 281 mm	40,27
N1= 91	-	41,77	30,77	42,86	38,47	L2= 349 mm	40,90
N2= 140	22,22	39,60	44,85	45,30	37,99	L3= 423 mm	34,25
N3= 184	-	34,16	37,97	41,41	37,85		-
Média parcial	22,22	38,51	37,72	43,19	-	Média Geral	38,02
CV =	26,22%						
Equação de regressão:	Nenhum modelo ajustou-se aos dados						
-----Teor de potássio no fruto-----							
N0= 0	-	-	39,96	-	39,96	L1= 281 mm	39,18
N1= 91	-	41,65	39,98	44,34	41,99	L2= 349 mm	46,69
N2= 140	29,51	40,35	39,41	43,32	38,15	L3= 423 mm	37,73
N3= 184	-	39,74	43,24	48,21	43,73		-
Média parcial	29,51	40,58	40,65	45,29		Média Geral	40,88
CV =	17,11%						
Equação Regressão:	KFR= -159 +0,0313 ^(*) K + 1,14 ^(*) L - 0,001630 ^(*) L ² (R ² = 0,45)						
-----Teor de potássio na planta-----							
N0= 0	-	-	38,81	-	38,81	L1= 281 mm	39,79
N1= 91	--	40,41	37,09	43,78	40,43	L2= 349 mm	43,80
N2= 140	26,93	39,85	41,78	44,16	38,18	L3= 423 mm	36,31
N3= 184	-	37,64	41,07	44,17	40,96		-
Média parcial	26,93	39,3	39,69	44,04	-	Média Geral	39,61
CV =	13,81%						
Equação Regressão:	KPL= -87,28 + 0,768 ^{9(*)} L - 0,001127 ^(*) L ² (R ² = 0,26)						
(*) : significativo a 5% pelo teste t.							

(*): significativo a 5% pelo teste t.

A lâmina de irrigação influenciou de forma significativa o conteúdo de nitrogênio na parte vegetativa, mas não afetou o teor de nitrogênio no fruto nem na planta como um todo. O conteúdo de nitrogênio na parte vegetativa pode ser explicado pelo modelo quadrático (Tabela 10) que apresentou acréscimo de L1 para L2 e redução com L3, com ponto de máximo para uma lâmina de 372 mm. O conteúdo de nitrogênio na parte vegetativa e no fruto não foi influenciado pelas doses de N e K, apresentando valores médios de 41,20 e 45,96 kg ha⁻¹ respectivamente (Tabelas 10). Já o conteúdo de nitrogênio na planta cresceu com a dose de nitrogênio numa proporção de 0,147 g planta⁻¹ por kg ha⁻¹ de N aplicado, que variou entre 66,67 e 108,95 kg ha⁻¹ obtidos nos tratamento N0K2 e N2K2 respectivamente (Tabela 10). Os conteúdos de N encontrados por Belfort, (1986); Prata, (1999) e Lima, (2001) foram 115,37; 69,32 e 126,2 kg ha⁻¹ para os melões Valenciano Amarelo CAC, Durango e Gold Prid

respectivamente, no final do ciclo. Duarte (2002) encontrou conteúdos de 261 e 219 kg ha⁻¹ de N para os melões Trusty e Orange flesh respectivamente. Nota-se, que os valores nesse trabalho são inferiores aos conteúdos de N encontrados nos referidos trabalhos citados acima, exceto para o melão Durango. O que provavelmente, pode ter sido pela a maior produção de matéria seca encontrada nesses trabalhos.

Tabela 10- Valores médios das lâminas de irrigação para o conteúdo de nitrogênio na parte vegetativa (CNPV), no fruto (CNFR) e na planta (CNPL), em kg ha⁻¹, nos diferentes níveis de irrigação e entre as doses de N e K aplicados via fertirrigação, aos 70 DAS.

Dose de N (kg ha ⁻¹)	Dose de K ₂ O (kg ha ⁻¹)				Média Parcial	Lâmina de irrigação	Média
	K0= 0	K1= 174	K2= 260	K3= 346			
-----Conteúdo de nitrogênio na parte vegetativa-----							
N0= 0	-	-	33,54	-	33,54	L1= 281 mm	35,08
N1= 91	-	47,10	28,59	40,85	38,85	L2= 349 mm	45,39
N2= 140	39,96	37,87	56,32	37,41	42,89	L3= 423 mm	42,56
N3= 184	-	40,75	44,49	46,35	43,86		-
Média parcial	39,96	41,91	40,74	41,54	-	Média Geral	41,20
CV =	45,49%						
Equação Regressão: CNPV=-138,68 + 0,9942 ^(*) L - 0,001337 ^(*) L ²							(R ² = 0,15)
-----Conteúdo de nitrogênio no fruto-----							
N0= 0	-	-	33,13	-	33,13	L1= 281 mm	44,84
N1= 91	-	55,11	40,24	41,25	45,53	L2= 349 mm	47,75
N2= 140	53,59	35,18	52,63	52,17	48,39	L3= 423 mm	43,43
N3= 184	-	49,85	45,39	47,03	47,42		-
Média parcial	53,59	46,71	42,85	46,82	-	Média Geral	45,96
CV =	53,20%	Nenhum modelo se ajustou-se aos dados					
-----Conteúdo de nitrogênio na planta-----							
N0= 0	-	-	66,67	-	66,67	L1= 281 mm	79,92
N1= 91	-	102,21	68,83	82,10	84,38	L2= 349 mm	93,14
N2= 140	93,55	73,05	108,95	89,58	91,28	L3= 423 mm	85,99
N3= 184	-	90,61	89,88	93,39	91,29		-
Média parcial	93,55	88,62	83,58	88,36	-	Média Geral	87,16
CV =	43,92%						
Equação Regressão: CNPL= 67,82 + 0,1472 ^(*) N							(R ² =0,12)
(*): significativo a 5% pelo teste t.							

(*): significativo a 5% pelo teste t.

As doses de N e K não influenciaram os conteúdos de K na parte vegetativa, no fruto e na planta, apresentando médias de 70,30, 111,68 e 181,98 kg ha⁻¹, (médias para os tratamentos de fertirrigação) respectivamente (Tabela 11). Os elevados CV's para essas variáveis podem explicar em parte a ausência de resposta. Em relação às lâminas de irrigação, o conteúdo de potássio na parte vegetativa, fruto e na planta como um todo, pode ser

explicado por modelos quadráticos com ponto de máximo para lâmina de irrigação de 355 mm respectivamente, Tabela 11. Observa-se que houve um aumento no conteúdo de potássio entre L1 e L2 seguido de decréscimo com a lâmina L3.

Lima (2001), encontrou conteúdo total na planta de 122,85 Kg ha⁻¹ para o híbrido Gold Mine e 110,53 kg ha⁻¹ de K para o híbrido Hy Mark, Prata (1999) encontrou conteúdo de 75,93 e 101,42 kg ha⁻¹ de K para os híbridos Mahmi e Durango respectivamente. Os quais estão abaixo dos conteúdos encontrados para planta nesse trabalho. O que deve está relacionado aos elevados teores desse nutriente encontrado nesta pesquisa.

Tabela 11- Valores médios das lâminas de irrigação para o conteúdo de potássio na parte vegetativa (CKPV), no fruto (CKFR) e na planta (CKPL), em kg ha¹ nos diferentes níveis de irrigação e entre as doses de N e K aplicados via fertirrigação, aos 70 DAS.

Dose de N (kg ha ⁻¹)	Dose de K ₂ O (kg ha ⁻¹)				Média Parcial	Lâmina de irrigação	Média
	K0= 0	K1= 174	K2= 260	K3= 346			
-----Conteúdo de potássio na parte vegetativa-----							
N0= 0	-	-	57,35	-	57,35	L1= 281 mm	60,68
N1= 91	-	85,19	45,95	76,50	69,21	L2= 349 mm	87,20
N2= 140	39,79	60,20	108,35	83,59	72,98	L3= 423 mm	64,62
N3= 184	-	61,92	72,29	82,22	72,14		-
Média parcial	39,79	69,10	70,99	80,77	-	Média Geral	70,30
CV =	48,04%						
Equação Regressão:	CKPV= -529,18 + 3,4751 ^(*) L - 0,004897 ^(*) L ²					(R ² =0,20)	
-----Conteúdo de potássio no fruto-----							
N0= 0	-	-	85,40	-	85,40	L1= 281 mm	102,05
N1= 91	-	143,28	111,05	118,90	124,41	L2= 349 mm	127,12
N2= 140	88,45	82,68	133,32	122,29	106,69	L3= 423 mm	105,59
N3= 184	-	116,34	113,17	113,60	114,37		-
Média parcial	88,45	114,10	110,74	118,26	-	Média Geral	111,68
CV =	54,26%						
Equação Regressão:	CKFR= -427,27 + 3,2962 ^(*) L - 0,004647 ^(*) L ²					(R ² =0,10)	
-----Conteúdo de potássio na planta-----							
N0= 0	-	-	142,75	-	142,75	L1= 281 mm	162,73
N1= 91	-	228,46	157,00	195,39	193,62	L2= 349 mm	214,32
N2= 140	128,24	142,88	241,67	205,88	179,67	L3= 423 mm	170,22
N3= 184	-	178,26	185,46	195,83	186,52		-
Média parcial	128,24	183,20	186,22	199,03	-	Média Geral	181,98
CV =	45,30%						
Equação Regressão:	CKPL= -986,45 + 6,7713 ^(*) L - 0,009543 ^(*) L ²					(R ² =0,17)	

(*) : significativo a 5% pelo teste t.

(*): significativo a 5% pelo teste t.

4.4- Marcha de absorção de nitrogênio e potássio

Os dados para fitomassa seca na planta e conteúdos de N e K foram obtidos considerando as diferentes épocas (28, 38, 49, 58 e 70 DAS), os tratamentos N1K1, N2K2, N3K3, N0K2 e N2K0, e nas diferentes lâminas.

O acúmulo de fitomassa seca na planta não foi influenciado pelos tratamentos de fertirrigação aos 28, 38 e 70 DAS (Tabela 12). Aos 49 DAS o tratamento N3K3 proporcionou o maior acúmulo de fitomassa seca (133,93 g planta⁻¹) diferindo significativamente do tratamento com ausência de nitrogênio (Tabela 12). Aos 58 DAS, o maior acúmulo se deu com o

tratamento N2K2 (262,82 g planta⁻¹) que foi significativamente superior ao tratamento sem nitrogênio (Tabela 12). Aos 28 DAS, à lâmina L1 proporcionou valor mínimo de 1,31 g planta⁻¹ que foi significativamente inferior às lâminas L2 e L3, entretanto aos 38 e 49 DAS, à lâmina L2 proporcionou valores máximos de 24,68 e 123,30 g planta⁻¹, respectivamente, sendo significativamente superior aos valores encontrados para lâmina L1 (Tabela 12). Graficamente as curvas (Figura 5) mostram que o crescimento foi lento inicialmente, com posterior intensificação a partir dos 38 aos 58 DAS, havendo um declínio na taxa de crescimento ao final do ciclo. Esse comportamento pode ser observado em outros trabalhos (NOGUEIRA, 2001; SILVA, 2002; FARIAS *et al.*, 2003; SILVA JÚNIOR, 2004; MORAIS *et al.*, 2004).

Tabela 12 - Valores médios de fitomassa seca da parte aérea (FSPA), em g planta⁻¹, nos diferentes níveis de irrigação e nas diferentes doses de N e K aplicados via fertirrigação, em diferentes épocas.

Fatores/Níveis	Época				
	28	38	49	58	70
Tratamento fertirrigação					
N1K1-T1	1,90 A	20,36 A	108,96 AB	232,12 AB	403,30 A
N2K2-T5	2,12 A	21,16 A	112,30 AB	262,82 A	427,21 A
N3K3-T9	2,24 A	24,36 A	133,93 A	224,95 AB	318,18 A
N0K2-T10	1,35 A	19,39 A	71,58 B	168,12 B	251,29 A
N2K0-T11	2,24 A	21,83 A	105,97 AB	259,79 A	336,64 A
Lâmina de irrigação					
L1= 281mm	1,31 B	16,92 B	87,22 B	209,08 A	300,79 A
L2= 349 mm	2,39 A	24,68 A	123,30 A	232,85 A	397,30 A
L3= 423 mm	2,20 A	22,84 AB	109,12 AB	246,75 A	343,89 A
Média	1,75	21,44	106,55	229,56	347,33
CV(%)	45,19	33,27	28,18	25,67	46,66

Médias seguidas da mesma letra na vertical entre os níveis de cada fator não difere estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Não houve influencia dos tratamentos e das lâminas no teor de nitrogênio na planta aos 28, 38, 49 e 70 DAS, apresentaram valores médios de 39,28, 38,82, 31,29 e 19,62, respectivamente (Tabela 13). Aos 58 DAS, o teor de nitrogênio na planta foi significativamente influenciado pelos tratamentos de fertirrigação e pela interação (Tratamentos x lâminas), Tabela 14. Não havendo influência das lâminas de forma isolada no teor de nitrogênio na planta nessa época. O tratamento com ausência de nitrogênio proporcionou o menor teor de N na planta aos 58 DAS, que diferiu significativamente dos tratamentos N1K1, N2K2 e N2K0 (Tabela 13). Na interação, verifica-se que apenas dentro de

L1 e dentro do tratamento N0K2 houve diferenças significativas entre médias, em que a lâmina L1, o teor de N foi menor em N0K2, e dentro deste nível, L1 proporcionou também menor teor de nitrogênio (17.0 g kg^{-1}) Tabela 14.

Tabela 13 - Valores médios para o teor de nitrogênio na planta (NPL), em g kg^{-1} , nos diferentes níveis de irrigação e nas diferentes doses de N e K aplicados via fertirrigação, em diferentes épocas.

Fatores/Níveis Tratamento fertirrigação	Época				
	28	38	49	58	70
N1K1-T1	40,19 A	39,65 A	32,24 A	25,69 A	19,00 A
N2K2-T5	38,75 A	41,53 A	30,35 A	26,55 A	18,98 A
N3K3-T9	39,12 A	38,93 A	31,00 A	23,52 AB	21,60 A
N0K2-T10	39,12 A	38,42 A	28,95 A	21,55 B	19,02 A
N2K0-T11	39,12 A	35,54 A	33,88 A	25,71 A	19,59 A
Lâmina de irrigação					
L1= 281mm	42,27 A	42,29 A	32,33 A	23,79 A	19,54 A
L2= 349 mm	37,71 A	37,78 A	31,03 A	25,09 A	20,50 A
L3= 423 mm	37,99 A	36,39 A	30,50 A	24,93 A	18,69 A
Média	39,28	38,82	31,29	24,6	19,62
CV(%)	13,63	17,52	11,44	10,56	12,69

Médias seguidas da mesma letra na vertical entre os níveis de cada fator não difere estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 14 – Valores médios para teor de nitrogênio na planta em (g kg^{-1}), nos tratamentos e lâminas de irrigação aos 58 dias após semeadura

Tratamento	Lâminas			Média
	L1	L2	L3	
N1K1	25,4 Aa	23,4 Aa	28,3 Aa	25,7
N2K2	26,2 Aa	28,3 Aa	25,2 Aa	26,57
N3K3	24,2 Aa	23,2 Aa	23,2 Aa	23,53
N0K2	17,0 Bb	25,0 Aa	22,7 Aa	21,59
N2K0	26,2 Aa	25, 6 Aa	25,3 Aa	25,7
Média	23,81	25,1	24,94	24,62

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na horizontal e minúsculas na vertical, não diferem significativamente ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Os tratamentos de fertirrigação não influenciaram o teor de potássio na planta aos 28 e 38 DAS, enquanto que as lâminas de irrigação, de forma isolada, influenciaram o teor de K aos 38, 49 e 70 DAS (Tabela15). Esse fator não teve influência no teor de K aos 28 e 58 DAS. Entretanto, houve efeito significativo dos tratamentos aos 49, 58 e 70 DAS (Tabela 15). O valor mínimo aos 49 DAS ($42,72 \text{ g kg}^{-1}$) foi proporcionado pelo tratamento com ausência de K (N2K0) sendo significativamente inferior aos tratamentos N1K1 e N2K2. Aos 70 DAS o valor mínimo (29,31) foi significativamente inferior aos demais tratamentos (Tabela 15). O tratamento N2K2 proporcionou valor máximo do teor de K na planta de $44,82 \text{ g kg}^{-1}$ aos 58 DAS, que foi significativamente superior aos tratamentos com ausência de N e K, (Tabela 15). A lâmina de irrigação L2 proporcionou valores máximos de K na planta aos 38, 49 e 70 DAS significativamente superior aos encontrados para as lâminas L1 e L3. Aos 49 DAS, a L3 apresentou o menor valor de K que diferiu significamente das lâminas L1 e L2. Esse decréscimo nos teores com o aumento da lâmina pode está relacionado à maior lixiviação na L3, que provocou também redução do teor de K no solo.

Tabela 15 - Valores médios para o teor de potássio na planta (KPL), em g kg^{-1} , nos diferentes níveis de irrigação e nas diferentes doses de N e K aplicados via fertirrigação, em diferentes épocas.

Fatores/Níveis	Época				
	28	38	49	58	70
Tratamento fertirrigação					
N1K1-T1	34,61 A	53,05 A	50,99 A	41,71 AB	40,41 A
N2K2-T5	38,43 A	51,40 A	54,97 A	44,82 A	41,78 A
N3K3-T9	36,15 A	51,60 A	49,46 AB	41,06 AB	44,17 A
N0K2-T10	32,35 A	54,50 A	48,78 AB	39,83 B	40,39 A
N2K0-T11	33,79 A	47,92 A	42,72 B	31,57 C	29,31 B
Lâmina de irrigação					
L1= 281mm	33,01 A	49,06 B	50,33 A	38,77 A	37,54 B
L2= 349 mm	35,16 A	61,09 A	52,31 A	40,23 A	44,57 A
L3= 423 mm	37,02 A	44,94 B	45,51 B	40,40 A	35,52 B
Média	35,07	51,70	49,38	39,80	39,21
CV(%)	25,15	10,88	10,24	8,75	9,61

Médias seguidas da mesma letra na vertical entre os níveis de cada fator não difere estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os teores de potássio foram influenciados aos 70 DAS pela interação tratamentos x lâminas (Tabela 16). Os teores nas lâminas de irrigação diferiram significamente com aplicação das doses N1K1, N3K3, N0K2 e N2K0, onde observou-se aumento no teor de K com a lâmina L2 com a maior dose de N e K, que obteve valor de $56,0 \text{ g kg}^{-1}$. Os teores de K com a lâmina L1 diferiram apenas do tratamento N2K0. Já em L3, obteve-se os menores teores com os tratamentos N0K2 e N2K0 que diferiram significamente dos demais (Tabela 16).

Tabela 16 – Valores médios para teor de potássio na planta, em g kg^{-1} , nos tratamentos e lâminas de irrigação, aos 70 dias após semeadura.

Tratamento	Lâminas			Média
	L1	L2	L3	
N1K1	40,5 ABa	46,3 Ab	34,4 Ba	40,40
N2K2	42,2 Aa	43,6 Ab	39,5 Aa	41,77
N3K3	39,0 Ba	56,0 Aa	37,5 Ba	44,17
N0K2	39,8 Aa	42,9 Abc	28,4 Bb	37,03
N2K0	26,1 Bb	34,1 Ac	27,7 Bb	29,30
Média	37,52	44,58	33,50	38,53

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na horizontal e minúsculas na vertical, não diferem significativamente ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

O acúmulo de nitrogênio e potássio seguiu o padrão de acúmulo de matéria seca (Figura 5), concordando com os resultados obtidos por e Prata (1999), Lima (2001), Duarte (2002) e Misle (2003). Os tratamentos N1K1, N2K2 e N3K3 proporcionaram os maiores acúmulos de N ao longo do ciclo. As maiores exigências desse nutriente ocorreram entre 40 e 60 DAS (Figura 5). A lâmina L2 proporcionou aumento no acúmulo de N ao longo do ciclo (Figura 5).

Na (Tabela 17) encontram-se as médias dos conteúdos de N acumulados nas diferentes épocas, onde se observa que os tratamentos de fertirrigação não tiveram influência sobre os conteúdos aos 28, 38, e 70 DAS, mas apresentaram médias de 1,06, 11,03 e 91,16 kg ha^{-1} , respectivamente. As lâminas de forma isolada apresentou efeito significativo apenas aos 58 DAS. Aos 49 e aos 58 DAS, os maiores acúmulos foi proporcionados pelos tratamentos N3K3 (55,98 kg ha^{-1}) e N2K2 (92,89 kg ha^{-1}), respectivamente, e diferiram significativamente dos tratamentos com ausência de nitrogênio. Lima (2001) encontrou conteúdo de 120,38 kg ha^{-1} de N aos 51 dias após germinação para o híbrido Gold Mine. Já Prata (1999) encontrou 53,30 kg ha^{-1} de N aos 75 dias após germinação para o híbrido Shipper.

Tabela 17 - Valores médios para o conteúdo de nitrogênio na planta (CNPL), em kg ha^{-1} , nos diferentes níveis de irrigação e nas diferentes doses de N e K aplicados via fertirrigação, em diferentes épocas.

Fatores/Níveis Tratamento fertirrigação	Época				
	28	38	49	58	70
N1K1-T1	1,03 A	10,74 A	46,93 AB	80,45 AB	102,21 A
N2K2-T5	1,09 A	11,69 A	47,07 AB	92,89 A	108,95 A
N3K3-T9	1,22 A	12,62 A	55,98 A	71,55 AB	93,39 A
N0K2-T10	0,74 A	10,25 A	28,14 B	49,46 B	61,09 A
N2K0-T11	1,20 A	9,87 A	47,87 A	90,87 A	90,17 A
Lâmina de irrigação					
L1= 281mm	0,76 A	9,64 A	38,64 B	68,25 A	78,86 A
L2= 349 mm	1,27 A	12,42 A	52,23 A	78,78 A	109,67 A
L3= 423 mm	1,15 A	11,04 A	44,73 AB	84,10 A	84,95 A
Média	1,06	11,03	45,2	77,04	91,16
CV(%)	57,74	35,76	30,94	29,97	49,28

Médias seguidas da mesma letra na vertical entre os níveis de cada fator não difere estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os tratamentos não influenciaram os conteúdos aos 28, 38 e 70 DAS (Tabela 18). Aos 49 e 58 DAS, os maiores acúmulos foram obtidos com os tratamentos N3K3 ($116,42 \text{ kg ha}^{-1}$) e N2K2 ($227,12 \text{ kg ha}^{-1}$), respectivamente, que diferiram significativamente do tratamento com ausência de nitrogênio (Tabela 18). Aos 38 DAS, à lâmina L2 proporcionou acúmulo de $20,25 \text{ kg ha}^{-1}$ de K, que diferiu significativamente das lâminas L1 e L3, aos 49 DAS, o maior acúmulo de K ocorreu na lâmina L2 ($111,69 \text{ kg ha}^{-1}$) diferindo significativamente em relação a L1 ($73,72 \text{ kg ha}^{-1}$) Tabela 18. Os tratamentos de fertirrigação N1K1 e N2K2 proporcionaram maior acúmulo de potássio ao longo do ciclo (Figura 5). As maiores exigências desse nutriente ocorreram entre 40 e 70 DAS (Figura 5). Em relação às lâminas de irrigação, a lâmina L2 proporcionou maior acúmulo de K ao longo do ciclo (Figura 5).

Tabela 18 - Valores médios para o conteúdo de potássio na planta (CKPL), em kg ha^{-1} , nos diferentes níveis de irrigação e nas diferentes doses de N e K aplicados via fertirrigação, em diferentes épocas.

Fatores/Níveis	Época				
	28	38	49	58	70
Tratamento fertirrigação					
N1K1-T1	0,90 A	14,88 A	96,53 AB	195,02 AB	371,50 A
N2K2-T5	1,14 A	14,39 A	103,69 A	227,12 A	390,08 A
N3K3-T9	1,16 A	17,14 A	116,42 A	177,63 AB	295,21 A
N0K2-T10	0,61 A	14,44 A	59,68 B	141,67 B	222,01 A
N2K0-T11	1,06 A	14,62 A	75,97 AB	156,12 AB	204,97 A
Lâmina de irrigação					
L1= 281mm	0,61 A	11,27 B	73,72 B	160,64 A	259,97 A
L2= 349 mm	1,18 A	20,25 A	111,69 A	182,10 A	357,32 A
L3= 423 mm	1,13 A	13,76 B	85,97 AB	195,79 A	272,98 A
Média	0,97	15,09	90,46	179,51	296,76
CV(%)	64,01	33,6	34,77	29,02	55,23

Médias seguidas da mesma letra na vertical entre os níveis de cada fator não difere estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observa-se que o período de maior exigência de N e K ocorreu entre 46 e 63 dias após a semeadura (Tabelas 20 e 21). O valor máximo para conteúdo de nitrogênio ocorreu aos 70 DAS, reduzindo apenas com o tratamento N2K0 que obteve valor máximo aos 58 DAS (Tabela 20).

Os modelos ajustados para fitomassa seca, conteúdo de nitrogênio e potássio encontram-se nas Tabelas 19, 20 e 21. As taxas diárias e máximas de matéria seca e absorção de nutrientes podem ser obtidas com a derivação dessas equações, assim, é possível estabelecer a dose a ser aplicada em fertirrigação diariamente.

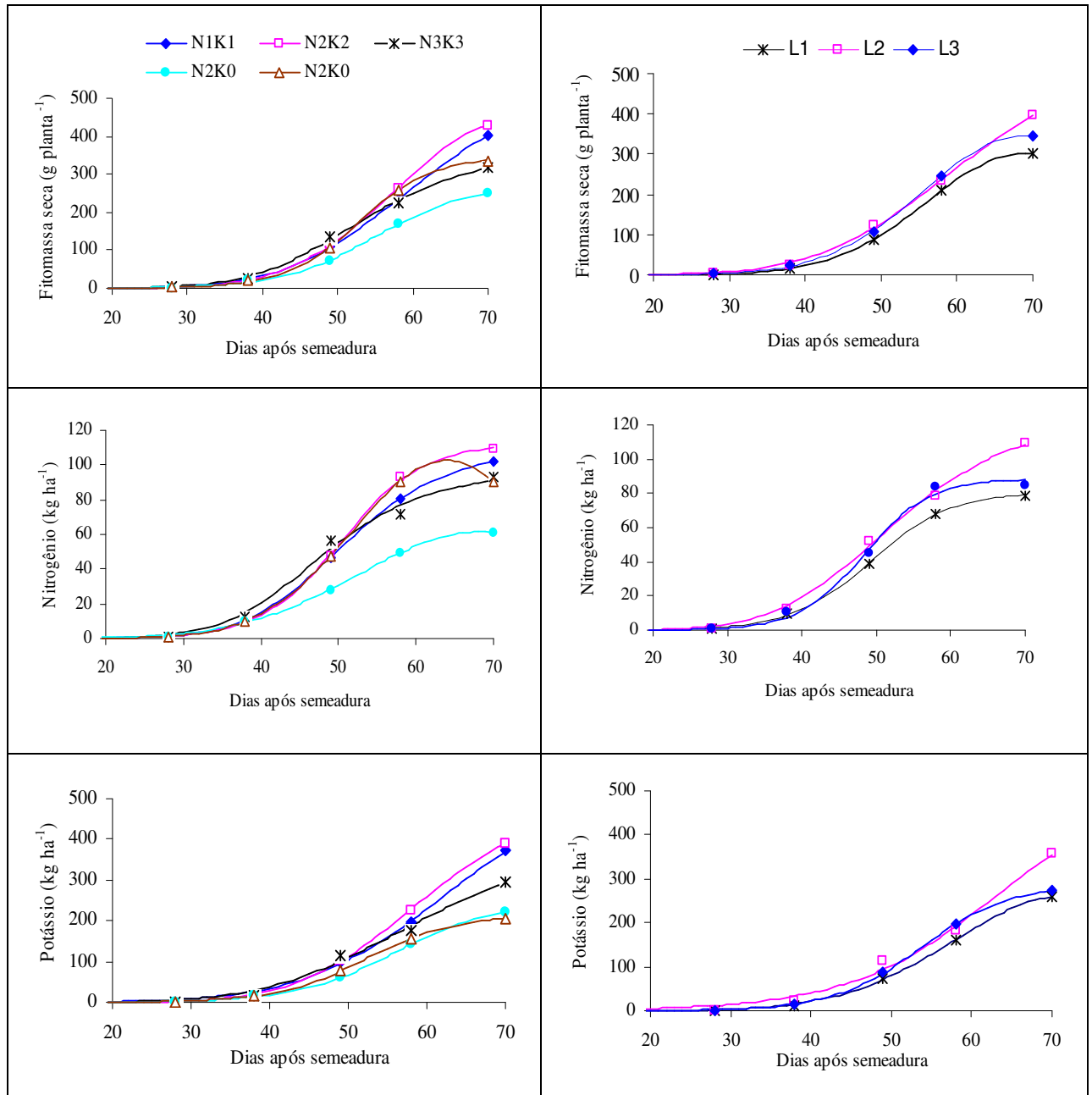


Figura 5 – Curvas de crescimento e de acúmulo de N e K pelo meloeiro Pele de sapo nos diferentes tratamentos de fertirrigação e lâminas de irrigação durante o ciclo.

Tabela 19 - Equações que estimam a fitomassa seca da parte aérea (FSPA), em g planta⁻¹, em função dos dias após semeadura (DAS), para diferentes doses de N e K e diferentes lâminas de irrigação.

Modelo	Parâmetros			R2	Idade (DAS)	
	a	b	c		Para FSPA máximo	Para taxa de crescimento máximo
FSPA (N1K1)= $a/(1+(x/b)^c)$	574,352*	61,441*	-6,557*	0,999	70 DAS	58 DAS
FSPA (N2K2)= $a.exp(-0,5((x-b)/c)^2)$	43,484*	71,725*	13,83*	0,999	70 DAS	57 DAS
FSPA (N3K3)= $a/(1+(x/b)^c)$	368,131*	53,804*	-6,875*	0,998	70 DAS	51 DAS
FSPA (N0K2)= $a/(1+exp(-(x-b)/c))$	275,327*	55,29*	6,224*	0,999	70 DAS	55 DAS
FSPA (N2K0)= $a/(1+exp(-(x-b)/c))$	347,517*	52,838*	4,886*	0,999	70 DAS	51 DAS
FSPA (L1)= $a.exp(-0,5((x-b)/c)^2)$	302,036*	68,882*	12,662*	0,999	70 DAS	56 DAS
FSPA (L2)= $a/(1+(x/b)^c)$	593,328*	62,176*	-5,909*	0,999	70 DAS	58 DAS
FSPA (L3)= $a.exp(-0,5((x-b)/c)^2)$	345,623*	68,722*	13,029*	0,999	70 DAS	55 DAS

(*): significativo a 5% pelo teste t.

Tabela 20 - Equações que estimam o conteúdo de nitrogênio na planta (CNPL), em kg ha⁻¹, em função dos dias após semeadura (DAS), para diferentes doses de N e K e diferentes lâminas de irrigação.

Modelos	Parâmetros			R2	Idade (DAS)	
	a	b	c		Para CNPL máximo	Para taxa de CNPL máximo
CNPL (N1K1)= $a/(1+(x/b)^c)$	111,746*	51,157*	-7,553*	0,999	70 DAS	49 DAS
CNPL (N2K2)= $a/(1+exp(-(x-b)/c))$	112,296*	50,382*	5,182*	0,999	70 DAS	50 DAS
CNPL (N3K3)= $a/(1+(x/b)^c)$	97,282*	48,163*	-7,121*	0,99	70 DAS	46 DAS
CNPL (N0K2)= $a.exp(-0,5((x-b)/c)^2)$	61,483*	68,276*	15,535*	0,999	70 DAS	52 DAS
CNPL (N2K0)= $a.exp(-0,5((x-b)/c)^2)$	105,567*	63,891*	12,037*	0,999	58 DAS	51 DAS
CNPL (L1)= $a/(1+exp(-(x-b)/c))$	80,863*	49,302*	5,35*	0,999	70 DAS	49 DAS
CNPL (L2)= $a/(1+(x/b)^c)$	127,826*	52,91*	-6,203*	0,997	70 DAS	49 DAS
CNPL (L3)= $a/(1+exp(-(x-b)/c))$	88,447*	48,383*	4,352 ^{ns}	0,992	70 DAS	48 DAS

(*): significativo (ns): não significativo a 5% pelo teste t.

Tabela 21 - Equações que estimam o conteúdo de potássio (CKPL), em kg ha^{-1} , em função dos dias após semeadura (DAS), para diferentes doses de N e K e diferentes lâminas de irrigação.

Modelo	Parâmetros			R2	Idade (DAS)	
	a	b	c		Para CKPL máximo	Para taxa de CKPL máximo
CKPL (N1K1)= $a \cdot \exp(-0,5((x-b)/c)^2)$	438,746*	80,343*	17,82*	0,996	70 DAS	62 DAS
CKPL (N2K2)= $a/(1+(x/b)^c)$	520,122*	59,995*	-7,095*	0,999	70 DAS	57 DAS
CKPL (N3K3)= $a/(1+(x/b)^c)$	417,135*	60,101*	-5,613*	0,991	70 DAS	56 DAS
CKPL (N0K2)= $a/(1+\exp(-(x-b)/c))$	246,369*	56,11*	6,283*	0,999	70 DAS	56 DAS
CKPL (N2K0)= $a/(1+\exp(-(x-b)/c))$	213,378*	52,359*	5,562*	0,999	70 DAS	52 DAS
CKPL (L1)= $a \cdot \exp(-0,5((x-b)/c)^2)$	262,078*	71,889*	14,15*	0,999	70 DAS	57 DAS
CKPL (L2)= $a/(1+\exp(-(x-b)/c))$	525,472*	63,16*	9,233 ^{ns}	0,992	70 DAS	63 DAS
CKPL (L3)= $a/(1+\exp(-(x-b)/c))$	286,712*	53,739*	5,473*	0,999	70 DAS	53 DAS

(*): significativo (ns): não significativo a 5% pelo teste t.

4.5- Teores de nitrogênio mineral e potássio no solo

Na tabela 22, encontram-se os teores médios de N e K no solo para o final do ciclo, considerando os onze tratamentos. O teor de nitrogênio aumentou linearmente com as doses aplicadas, sendo que o valor máximo observado ($65,33 \text{ mg kg}^{-1}$) foi obtido com a dosagem N3K1. A lâmina de irrigação causou efeito negativo sobre o teor de nitrogênio, diminuindo entre a lâmina L2 e L3 (Tabela 22). Possivelmente a maior lâmina promoveu lixiviação, causando diminuição no teor do elemento. No entanto, os valores de nitrogênio no solo são considerados altos, apresentando valores acima de 40 mg kg^{-1} , segundo Montag (1999).

O teor de potássio no solo aumentou com o aumento das doses de K aplicadas, obtendo valor máximo de $218,87 \text{ mg kg}^{-1}$ no tratamento N1K3. Houve efeito quadrático de lâmina para o teor de potássio, apresentando aumento com a lâmina L2 e redução com a L3 (Tabela 22). Todos teores de K estão acima do nível de segurança ($>100 \text{ mg kg}^{-1}$), segundo Papadopoulos (1999).

A não significância para os 28 DAS é explicado pela pouca água e nutrientes aplicados até essa época, não permitindo produzir variações nos teores destes nutrientes no solo.

Tabela 22- Teores de nitrogênio mineral (TNS) e potássio (TNK) no solo aos 70 dias após o plantio, em mg kg⁻¹, para diferentes doses de N e K e diferentes lâminas de irrigação.

Dose de N (kg ha ⁻¹)	Dose de K ₂ O (kg ha ⁻¹)				Média Parcial	Lâmina de irrigação	Média
	K0= 0	K1= 174	K2= 260	K3= 346			
-----Teor de nitrogênio mineral no solo-----							
N0= 0			50,84		50,84	L1= 281 mm	58,39
N1= 91		48,32	52,54	60,70	53,85	L2= 349 mm	58,84
N2= 140	61,11	57,71	56,28	56,89	58,00	L3= 423 mm	52,28
N3= 184		65,33	57,44	54,38	59,05		
Média Parcial	61,11	57,12	54,27	57,32		Média Geral	57,46
CV =	19,78%						
Equação Regressão:	TNS= 65,5473 + 0,04992 ^(*) N - 0,04367 ^(*) L						(R ² =0,28)
-----Teor de potássio no solo-----							
N0= 0			165,19		165,19	L1= 281 mm	178,44
N1= 91		135,52	158,63	218,87	171,01	L2= 349 mm	185,72
N2= 140	102,35	140,43	152,97	213,67	152,36	L3= 423 mm	133,47
N3= 184		150,4	192,43	194,16	179,00		
Média Parcial	102,35	142,12	167,31	208,90		Média Geral	155,17
CV =	26,70%						
Equação Regressão:	TKS= - 488,71 + 0,31886 ^(*) K + 3,71543 ^(*) L - 0,00573 ^(*) L ²						(R ² =0,42)

(*): significativo a 5% pelo teste t. OBS: aos 28 DAS não houve diferença significativa dos tratamentos mais obteve-se media geral de 57,46 e 155,17.

4.6- Balanço de nutrientes e eficiência de utilização

As perdas de nitrogênio aumentaram com o aumento da dose de nitrogênio aplicado (Tabela 23). Para as menores doses houve balanço negativo, ou seja, ocorreu incremento da quantidade de nitrogênio no sistema solo-planta por outra fonte não considerada no balanço. Provavelmente, pode ter sido por formas que se disponibilizam ao longo do ciclo como nitrogênio proveniente da mineralização, exploração do sistema radicular além do estabelecido, que vai se mineralizando, não ter contabilizado toda amônia trocável na determinação do nitrogênio. Considerando que, a quantidade de nitrogênio perdida representa parte do que foi aplicado em fertirrigação, obteve-se uma eficiência no sistema solo-planta de 56 e 39% respectivamente nas doses N2K2 e N3K3. Assim, pode-se dizer que a eficiência foi decrescente com o aumento das doses de nitrogênio aplicada. Isso, provavelmente se deu devido ao excesso do nutriente no sistema, provocando consumo de luxo pela planta. Eficiências maiores que 100% pode ter ocorrido devido à metodologia aplicada não ser suficiente para medir todas as fontes existentes no sistema.

Em relação ao potássio, observa-se que o balanço foi negativo, mesmo havendo redução desse nutriente no solo nas doses N1K1, N2K2 e N2K0 (Tabela 23). Esse valor negativo pode ser justificado, por presença de outras fontes desse elemento, aprofundamento do sistema radicular, disponibilização do potássio fixado, variação do teor no solo a curta e longa distância, concentração do nutriente na água de irrigação, concentração de K já existente no solo antes do plantio, conforme observado na análise química. Resultados semelhantes foram obtidos em trabalho desenvolvido por Silva Júnior (2004), com a mesma cultura em solo de textura argilosa. Para as doses N0K2 e N3K3 observa-se balanço positivo, isso pode estar relacionado à baixa absorção pela planta ocasionada pela ausência de nitrogênio, como também pelo excesso desses nutrientes no sistema.

As lâminas de irrigação proporcionaram balanço positivo para nitrogênio. Em L1 isso pode ter ocorrido pela baixa absorção pela planta, proporcionado pela menor disponibilidade de água no solo. A lâmina L2 por ter condicionado uma melhor umidade no solo e promovido baixa lixiviação, haja vista que a lâmina de irrigação adotada correspondia à estimativa da evapotranspiração da cultura, o que ocasionou menor perda do elemento, em relação a L1 e L3. Em relação ao potássio, na L1 e L2 ocorreu balanço negativo, muito provável que houve incremento de outras fontes desse elemento no sistema, como potássio da água de irrigação, maior volume de solo explorado no final do ciclo, potássio que se disponibilizou. As perdas na lâmina L3 podem ter sido ocasionadas por lixiviação, pois neste tratamento era aplicada uma lâmina em excesso de cerca de 20% (Tabela 23).

Observa-se maior eficiência de nitrogênio e potássio para lâmina L2, que pode ser motivada pela melhor condição hídrica dada a cultura associada à não lixiviação, aumentando sua eficiência metabólica de forma geral. Mesmo ocasionando perda de potássio a lâmina L3 obteve uma eficiência de 80%.

Em média a eficiência do N disponibilizado para a planta foi menor (56%) do que para o potássio (76%). Os valores de eficiência para K estão de acordo com os valores apresentados por Montag (1999), mas para N estão abaixo. Silva Júnior (2004) encontrou eficiência de 75, 61 e 42% de nitrogênio nas doses de 83, 119 e 156 kg ha⁻¹, que estão acima das encontradas nesse trabalho, com as doses de 91, 140 e 184 kg ha⁻¹. Isso evidencia as perdas desse nutriente do sistema solo-planta. Segundo Peoples (1995), a utilização de nitrogênio pela planta raramente excede 50% do nitrogênio aplicado. Esses menores valores de eficiência para o N podem estar relacionados a maior facilidade de lixiviação, a perdas por volatilização (solo com pH alto e aplicação de uréia) e pouca matéria orgânica no solo (MO<1%).

Tabela 23- Quantidades de N e K aplicado (NF e KF, em kg ha⁻¹), variação do conteúdo de N e K no solo (CNS e CKS, em kg ha⁻¹) e do total absorvido na planta (CNPL e CKPL, em kg ha⁻¹), balanço de N e K no sistema solo-planta (BN e KN, kg ha⁻¹) e eficiência de utilização de N e K (EfN e EfK, em kg ha⁻¹), para diferentes tratamentos de fertirrigação e lâminas de irrigação entre 28 e 70 DAS.

Fatores/Níveis Tratamento	NF	KF	CNS	CKS	CNPL	CKPL	BN ⁽¹⁾	BK ⁽¹⁾	EfN ⁽²⁾	EfK ⁽²⁾
N1K1	84,7	163,1	5,3	-97,7	101,2	370,6	-21,8	109,8	0,73	1,10
N2K2	129,8	243,4	-17,3	-78,7	107,9	388,9	39,2	-66,8	0,56	0,91
N3K3	171,4	324,2	2,3	-2,6	92,2	294,1	76,9	32,8	0,39	0,50
N0K2	0,0	243,4	-16,3	-55,8	60,3	221,4	-44,0	77,8	1,33	0,46
N2K0	129,8	0,0	-12,2	-142,6	89,0	203,9	53,0	-61,3	0,47	2,13
Lâmina de irrigação										
L1=281	103,1	194,8	-10,9	-26,4	78,1	259,4	35,9	-38,2	0,48	0,64
L2=349	103,1	194,8	-8,1	-101,2	108,4	356,1	2,8	-60,1	0,67	0,86
L3=423	103,1	194,8	-3,9	-98,9	83,8	271,8	23,2	21,8	0,53	0,80

(1) Balanço: quantidade aplicada em fertirrigação – a soma da quantidade acumulada no solo e na planta. Balanço positivo houve perda do nutriente aplicado em fertirrigação. Se negativo, houve disponibilização do nutriente por outra fonte não contabilizada. Eficiência ⁽²⁾: razão entre o absorvido pela planta no período e o disponível no solo mais o aplicado em fertirrigação.

5 CONCLUSÕES

As doses de N e K aplicadas, superior as utilizadas pelos produtores da região (140 kg ha⁻¹ de N e 260 kg ha⁻¹ de K) não promoveram aumento na produção nem no acúmulo de fitomassa seca total, e reduziram a eficiência de utilização dos nutrientes N e K;

A lâmina de irrigação de 349 mm, recomendada pela FAO, foi suficiente para se obter produção comerciável máxima de (31,16 Mg ha⁻¹);

Os efeitos na concentração com as doses de N e K aplicada em fertirrigação na planta ocorreram a partir dos 49 dias após a semeadura;

O período de maior taxa de absorção de nitrogênio pelo melão Pele de Sapo ocorreu entre 46 e 52 DAS e, para o potássio, entre 52 e 63 DAS, com as doses de 91 kg ha⁻¹ de N com 174 kg ha⁻¹ de K e 140 kg ha⁻¹ de N com 260 kg ha⁻¹ de K, e a lâmina de 349 mm proporcionando maiores absorções desses nutrientes;

A eficiência de utilização do potássio pela cultura do melão foi maior que do nitrogênio, e foi menor com as maiores doses dos nutrientes aplicados.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998, 297p. (FAO, Irrigation and Drainage, 56).

ALLEN, R. G.; SMITH, M.; PEREIRA, L. S.; PRUIT, W. O. Proposed revision to the FAO procedure for estimating crop water requirements. In: **INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON IRRIGATION OF HORTICULTURAL CROPS**, 2., Chania, 1996. Proceedings... leuven, ISHS, 1996. v.1, p.17-33.

AMARAL, F. A. L. **Eficiência de utilização de nitrogênio, fósforo e potássio de 104 variedades de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1975, 105f. (Tese de Doutorado).Escola Superior Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba,, 1975.

ARAGÃO JÚNIOR, T. C.; MAGALHÃES, C. A.; SANTOS, C. S. V. **Efeitos de níveis de umidade no solo em cultivares de melão (*Cucumies melo* L.)**. Fortaleza, EPACE, 1991. 16p. (Boletim de pesquisa, 16)

ARAÚJO, J. P. **Cultura do melão**. Petrolina: EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária para o Trópico Semi-árido, 1980. 40 p.

AZEVEDO, P. V. de; ALVES, A. V. Efeito do conteúdo de água no solo sobre o desenvolvimento e produtividade da cultura do meloeiro. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.7, n.1, p.25-29, 1999.

BARRETO, L. P.; BEZERRA NETO, E. **O potássio no metabolismo vegetal**. Recife, 58 p. 2000.

BARROS, E. S.; COSTA, R. N. T.; AGUIAR, J. V. de. Função de produção da cultura do melão para níveis de água e adubação nitrogenada no Vale do Curu-CE. **Irriga**, Botucatu, v. 7, n. 2, 98-101 p., 2002.

BELFORT, C. C.; HAAG, H. P.; MATSUMOTO, T.; CARMELLO, Q. A. C. & SANTOS, J. W. C. Nutrição mineral de hortaliças. LXX. Acúmulo de matéria seca e recrutamento de macronutrientes pelo melão (*Cucumis melo* L. cv. Valenciano Amarelo CAC), cultivado em Latossolo Vermelho Amarelo em Presidente Venceslau-SP. Piracicaba, **Anais da escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, v.43, p.159-218, 1986.

BERKOWITZ, G. A.; WHALEN, C. Leaf K^+ interaction with water stress inhibition of stomatal-controlled photosynthesis. **Plant Physiology**, v. 79, p. 189-193, 1985.

BEZERRA, F. M. L.; MOURÃO, R. M. B. Produtividade e qualidade de frutos de melão em função de diferentes níveis de irrigação. **Horticultura brasileira**, Brasília, v.18, n.1, p.601-603, 2000. Suplemento I.

BHELLA, H. S.; WILCOX, G. E. Lime and nitrogen influence soil acidity, nutritional status, vegetative growth, and yield of muskmelon. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.114, n.4, p.606-610, 1989.

BHELLA, H. S.; WILCOX, G. E. Yield and composition of muskmelon as influenced by preplant and trickle applied nitrogen. **Hortscience**, Alexandria, v.21, n.1, p.86-88, 1986.

BLEVINS, D. G. Role of potassium and malate in nitrate uptake and translocation by wheat seedlings. **Plant Physiology**. Madison: A.S.A., C.S.S.A., S.S.S.A., v.62, p.784-788, 1978 .

BOULTER, D. Protein synthesis in plants. **Annu. Rev. Plant Physiology**. v. 21, p. 93-114, 1970.

CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O. F. de. **Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró:ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, série B).

COELHO, E. F.; SOUSA, V. F. de; SOUZA, V. A. B. de; MELO, F. de B. Efeito de níveis de N e K aplicados por gotejamento na cultura do meloeiro. **Ciências Agrotecnológica**, Lavras, v.25, n.1, p.23-30, 2001.

COSTA, F. A.; NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. F.; BEZERRA NETO, F.; PORTO, D. R.Q.; CHAVES, S. W. P. Rendimento de melão cantaloupe em diferentes coberturas do solo e lâminas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, 2002. Suplemento CD-ROM.

COEX- Comitê Executivo de Fitossanidade do Rio Grande do norte. **Dados de exportação de melão**: Período de Janeiro/2004 a Abril/2006. Mossoró: 2005, 1p.

CRISOSTOMO, L. A.; SANTOS, A. A.; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J.; FERNANDES, F. A. M.; SANTOS, F. J. S.; CRISÓSTOMO, J. R.; FREITAS, J. A. D.; HOLANDA, J. S.; CARDOSO, J. W.; COSTA, N. D. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas para o meloeiro no Nordeste**. EMBRAPA: Fortaleza, 2002. 22p. (Circular técnica, 14).

DIAS, R de C. S.; COSTA, N. D.; CERDAN, C.; SILVA, P. C. G. da; QUEIROZ, M. A. de; LEITE, L. A. de S.; OLIVEIRA, F. Z. de; PESSOA, P. F. A. de P. & TERAPO, D. A. Cadeia produtiva do melão no Nordeste. In: CASTRO, A. M. G. de; LIMA, S. M. V.; GOEDERT, W. J.; FREITAS FILHO, A. de; VASCONCELOS, J. R. P. (ED). **Cadeias produtivas e sistemas naturais: Prospecção tecnológica**. Brasília, EMBRAPA SPI/EMBRAPA-DPD, 1998. Cap. 17, p.441-494.

DUARTE, S. R. **Alterações na nutrição mineral do meloeiro em função da salinidade da água de irrigação**. 2002, 70f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola: área de Irrigação e Drenagem). Universidade Federal de Campina Grande, 2002.

DUTRA, I. **Produtividade e qualidade de frutos de melão Pele de Sapo em função de diferentes níveis de irrigação e adubações nitrogenada e potássica**. 2005, 99f. (Tese de Doutorado). Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Botucatu, 2005.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: CNPS, 1999, 412p.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: CNPS, 1997, 212p. (Documento, 1).

FARIA, C. M. B. de; COSTA, N. D.; PINTO, J. M.; BRITO, L. T. de L.; SOARES, J. M. Níveis de nitrogênio por fertirrigação e densidade de plantio na cultura do melão em um vertissolo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.3, p.491-495, 2000.

FARIAS, C. H. de A.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MEDEIROS, J. F. de; COSTA, M. da C.; NASCIMENTO, I. B. do; SILVA, M. de C. Crescimento e desenvolvimento da cultura do melão sob diferentes lâminas de irrigação e salinidade da água. **Revista Brasileira. Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n.3, p. 445-450, 2003.

FARIA, C. M. B. de; PEREIRA, J. R.; POSSÍDIO, E. L. de. Adubação orgânica e mineral na cultura do melão num vertissolo do submédio São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.1191-1197, 1994.

FERREIRA, F. A. PEDROSA, J. F. **Melão: cultivares e métodos culturais**. Belo Horizonte, v.8, n.25, p.421-414, 1982. (Informe Agropecuário)

GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; TEDESCO, M. J. **Princípios de fertilidade de solo.**, Porto Alegre: Livraria rural, UFRGS, 1995, 276p.

HAEDER, H. E. Effects of potassium on phloem loading and transport. In: Fertilizer use and production of carbohydrates and lipids. Berne: **Col Internatl. Potash Inst. Proc.** 13°, 1977.

HANADA, K. Studies of nitrogen nutrition for muskmelon. I. The influence of the form and the level of nitrogen supplied upon the growth of melon. **Science Bulletin of the Faculty of Agriculture**, v.34, n.3/4, p.67-79, 1980a.

HANADA, K. Studies of nitrogen nutrition for muskmelon. II. The influence of the form and the level of nitrogen and the concentration of phosphorus supplied upon the growth of melon. **Science Bulletin of the Faculty of Agriculture**, v.34, n.3/4, p.133-141, 1980b.

HAYNES, R. J. Principles of fertilizer use for trickle irrigated crops. **Fertilizer Research**, New York , v. 6, n. 2, p. 235-255, 1985.

IBGE. Produção agrícola municipal e levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível em: www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/page/estatisticas/culturas/2. acesso em 09/11/2005.

ISHERWOOD, K. F. **Mineral fertilizer use and the environment**. International fertilizer industry association, Paris: 2000.

ISRAEL, D. W. & RUFTY, T. W. Jr. Influence of phosphorus nutrition on phosphorus and nitrogen utilization efficiencies and associated physiological responses in soybean. **Crop Sci.**, v.28, p.954-960, 1988.

JANDEL SCIENTIFIC. **Users Manual**. Califórnia: Jandel Scientific, 1991. 280 p.

JOLY, A. B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Nacional, 1993. v. 4, 776p. (Biblioteca Universitária Ciências Puras, 3).

LIMA, A. A. de, **Absorção e eficiência de utilização de nutrientes por híbridos de melão (*Cucumis melo* L.)**. 2001, 60 f. Dissertação (Mestrado em agronomia: área de Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.

MALAVOLTA, E. **O potássio e a planta**. 5 ed. Piracicaba: Potafos. 1984. 60p. (Boletim Técnico I).

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: nutrição de plantas e fertilidade de solo**. São Paulo, Agronômica Ceres LTDA. 1976. 528p.

MALLICK, M. F. R.; MASUI, M. Origin, distribution and taxonomy of melons. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.28, p251-261, 1986

MAROUELLI, W. A.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, H. R.; PINTO, J. M.; SILVA, W. L. C. **Irrigação e fertirrigação do meloeiro por gotejamento**. Brasília, n.25, 2001, 28p. (Circular técnica)

MEDEIROS, A. A. de; GUERRA, A. G.; DANTAS, J. A.; SILVA, J. R. da; GUEDES, F. X. Produção de matéria seca e extração de nitrogênio, fósforo e potássio no meloeiro, cultivar Gold Mine. 2001

MEDEIROS, J. F.; ALVES, L. P.; LEVIEN, S. L. A.; BARROS, A. D.; ALMEIDA, A. H. B. Necessidade hídrica do melão utilizando balanço hídrico. In: **Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem**, 11. 2001, Fortaleza, Anais... Fortaleza: ABID, 2001. p.13-22.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, G.G. de; ALMEIDA, J. H. S.; VIANA, F. M. P. Características do melão para exportação. In: ALVES, R. E. (Org.) **Melão: Pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa em Agroindústria Tropical, 2000. Cap. 02, p. 13-22. (Frutas do Brasil, 10).

MERRIAN, J. L.; KELLER, J. Farm irrigation system evaluation: a guide for management. Logan: Third Edition. **Utah State University**, 1978.

MIRANDA, F. R. de; SOUZA, F. de; RIBEIRO, R. S. F. Estimativa da evapotranspiração e do coeficiente de cultivo para a cultura do melão plantado na região litorânea do estado do Ceará. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.18, n.4, p.63-70, 1999.

MISLE, E. Caracterización termofisiológica del ritmo de absorción de nutrientes del melón (*Cucumis melo* L. Var. Reticulatus Naud). **Ciencia e Investigación Agraria**, v. 30, n. 1, p 39-50, 2003.

MONTAG, U. J. Fertigation in Israel. **IFA Agricultural**, Conference on managing plant nutrition. Barcelona-Espanha. 1999, 24p.

MORAIS, E. R. C. de; MAIA, C. E.; LIMA JUNIOR, O. J. de; NEGREIROS, M. Z. de; MEDEIROS, J. F. de; ESPÍNOLA SOBRINHO, J. LEITÃO, M. de M. V. B. R.; OLIVEIRA F. de A. Crescimento de melão cantaloupe “Torreon” cultivado com diferentes cores de mulch e lâminas de irrigação nas condições de Mossoró-RN. **Horticultura brasileira**, v. 22, n.2, jul., 2004, suplemento CD ROM.

NEGREIROS, M. Z. de; MEDEIROS, J. F. de.: **Produção de melão no Nordeste brasileiro**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2005, 110 p. (Coleção cursos frutal)

NOGUEIRA, K. D. **Análise de crescimento de cultivares de melão sob condições de diferentes níveis de salinidade da água e frequência de irrigação**. 2001, 45f. Monografia (Graduação em Engenharia agrônômica). Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2001.

NUNES, G. H. S.; SANTOS JÚNIOR, J. J.; ANDRADE, F.; NETO, F. B.; MENEZES, J. B. PEREIRA, E. W. L. Desempenho de híbridos do grupo inodorus em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.90-93, 2005.

PAPADOPOULOS, I. Fertirrigação: Situação atual e perspectiva para o futuro. In: FOLEGATTI, M. V. (COORD.) **Fertirrigação: citrus, flores, hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 1999. 460p.

PEDROSA, J. F. **Cultura do melão**. 4 ed. Mossoró: ESAM, 1997, 51p. (Apostila Encadernada).

PEOPLES, M. B.; FRENEY, J. R. & MOSIER, A.R. Minimizing gaseous losses of nitrogen. In: BACON, P. E. (ed.) **Nitrogen fertilization in the environment**. New York. Marcel Dekker, 1995.

PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; FARIAS, C. M. B de; MACIEL, J. L.; BRITO, L. T. L.; PEREIRA, J. R. **Sistema de cultivo de melão com aplicação de fertilizantes via água de irrigação**. Brasília: EMBRAPA-SPI, Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1996, 24p.

PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; COSTA, N. D.; BRITO, L. T. L.; PEREIRA, J. R. Aplicação de N e K via água de irrigação em melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.13, n.2, p.192-194, 1995.

PIRES, R. C. de M.; SAKAI, E.; ARRUDA, F. B.; FOLEGATTI, M. V. Necessidades hídricas das culturas e manejo da irrigação. In: PIRES R. C. de M.; MIRANDA, J. H. de. (ed.) **Irrigação**: Piracicaba: FUNEP, 2001, v.1, 410p. (Série engenharia Agrícola).

PIRES, R. C. M.; SAKAI, E.; ARRUDA, F. B. CALHEIROS, R. O. Manejo da irrigação em hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, n. 2, 2000. Suplemento (minicurso).

PRABHAKAR, B. S.; SRINIVAS, K.; SHUKLA, V. Yield and quality of muskmelon (cv. Hara madhu) in relation to spacing and fertilization. **Progressive Horticulture**, Uttar Pradesh, v.17, n.1, p.51-55, 1985.

PRATA, E. B. **Acumulação de biomassa e absorção de nutrientes por híbridos de meloeiro (*Cucumis melo* L.)**. 1999, 60 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1999.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação**. Ceres, Piracicaba-SP: Potafos, 1991, 343p.

RAIJ, B. V. **Avaliação da fertilidade do solo**. Ed. LAFRAME, Piracicaba: Potafos, 1981, 142p.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

RICHARDS, L. A. **Diagnostico y rehabilitacion de suelos salinos y sodicos**. 4ª ed. México: Limusa, 1965, 172p.

SALDANHA, T. R .F. C. **Produção e qualidade de melão cantaloupe cultivado sob condições de diferentes tipos de cobertura e lâmina de irrigação**. 2004, 82f. Dissertação (Mestrado em agronomia: Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2004.

SILVA JÚNIOR, M. J. **Crescimento e absorção de macronutrientes pelo meloeiro fertirrigado com diferentes doses de nitrogênio e potássio**. 2004, 85f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola: área de Irrigação e Drenagem). Universidade Federal de Campina, Campina Grande, 2004.

SILVA, M. C. de C. **Crescimento, produtividade e qualidade de frutos do meloeiro sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e cobertura do solo**. 2002, 65f. Dissertação (Mestrado em agronomia: Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2002.

SILVA, H. R.; MAROUELLI, W. A.; 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, Centro de Pesquisa de hortalíça, 2000. 22p. (Circular técnica, 20)

SOARES, A.J. **Efeito de três lâminas de irrigação e de quatro doses de potássio via fertirrigação no meloeiro em ambiente protegido**. 2001, 65f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: área de Irrigação e Drenagem). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2001.

SOUSA, V.F.de S.; COELHO, E.F.; SOUZA, V.A.B. de; HOLANDA FILHO, R.S.F. de. Efeitos de doses de nitrogênio e potássio aplicadas por fertirrigação no meloeiro. **Agriambi**, Campina Grande, v.9, n.2, p.210-214, 2005.

SOUSA, V. D. de; COELHO, E.F. Manejo de fertirrigação em fruteiras, In: FOLEGATTI, M.V. (COORD.) **Fertirrigação: flores, frutas e hortalíças**. Guaíba: agropecuária, v.2, cap.9, 289-317p. 2001.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim técnico, 5)

VAN GENUCHTEN, M. Th. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society of America Journal**, Detroit, v.44, n.3, p.892-898, 1980.

VILLAS BÔAS, R. L.; ANTUNES, C. L.; BOARETTO, A. E.; SOUSA, V. F. de; DUENHAS, L. H. Perfil da pesquisa e emprego da fertirrigação no Brasil. In: FOLEGATTI, M. V.; CASARINI, E.; BLANCO, F. F.; BRASIL, R. P. C. do; RESENDE, R. S. (Coords). **Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 201. v.2, Cap. 3, p.71-103.

VIVANCOS, A. D. **Fertirrigacion**. 2 ed. Madri: Mundi-Prensa, 1996. 233p.

WHITAKER, T. W.; DAVIS, G. N. C. **Cucurbits: botany, cultivation and utilization**. London: Hill, 1962. 249p.

ZAPATA NICOLAS, M.; CABRERA FERNÁNDEZ, P.; BAÑON ARIAS, S.; ROTH MARTINEZ, P. **El melon**. Madrid: Mundi-Prensa, 1989.174 p.

7 APÊNDICE

Apêndice 1. Descrição do perfil do solo da área experimental

CLASSIFICAÇÃO: ARGISOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico latossólico

LOCALIZAÇÃO: Estado do Rio Grande do Norte, município de Mossoró, Fazenda Norfruit, à 7 km a oeste do km 35 da BR 304, distando 42 km da sede do município, latitude de 5° 02' 0,02'' S e longitude 37° 22' 33,6'' W Gr.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Perfil descrito em uma trincheira, sob condições de área em pousio, em declive plano.

ALTITUDE: 60 m aproximadamente.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA LITOLOGIA: Terciário (Grupo Barreiras)

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos do Grupo Barreiras.

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE: Ausentes.

RELEVO: LOCAL - plano.

REGIONAL – plano a suave ondulado.

EROSÃO: ausente.

DRENAGEM: bem drenado.

VEGETAÇÃO REGIONAL: caatinta hiperxerófica arbustiva densa, constituída de pau-branco, marmeleiro, catanduva, e outras

USO ATUAL: pousio após cultivo de melão

A_p - 0 a 46 cm; vermelho escuro (10R 3/6, úmido), vermelho (10R 4/6, seco); franco-arenosa; maciça que se desfaz em pequena e muito pequena blocos sub-angulares e grãos simples; muitos poros muito pequenos e pequenos; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana; raízes muito fina comuns e finas poucas.

B₁ - 46 a 75 cm; vermelho escuro (10R 3/6, úmido) e vermelho (10R 4/8, seco; franco-argilosa; maciça que se desfaz em fraca muito pequena e pequena blocos sub-angulares e fraca muito pequena granular; muitos poros muito pequenos comuns; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana; raízes muito fina pouca e finas raras.

B₂₊ - 75 a 98+ cm; vermelho (10R 4/6, úmido) e vermelho (2,5YR 4/8, seco); argila; maciça que se desfaz em fraca muito pequena e pequena blocos sub-angulares e fraca e muito pequena granular; muitos poros muito pequenos comuns; macio a ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico a plástico e ligeiramente pegajoso; raízes muito fina raras e finas raras.

EXAMINADORES: Francisco Ernesto Sobrinho e José Francismar de Medeiros.

Apêndice 2. Quantidades de adubos e nutrientes aplicados diariamente no tratamento N₂K₂ no melão Pele de Sapo

DAT	Solução (em L)						Tratamentos (kg ha ⁻¹)	
	Uréia	HNO ₃	H ₃ PO ₄	K ₂ SO ₄	KCL	MAP	N ₂	K ₂
7	0,26	0,06	0,15	0	0,54	0	0,65	0,81
8	0,29	0,07	0,21	0	0,54	0	0,73	0,81
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0,58	0,14	0,42	0	1,08	0	1,45	1,62
11	0	0	0	0	0	0	0	0,00
12	0,58	0,14	0,42	0	1,08	0	1,45	1,62
13	0	0	0	0	0	0	0	0,00
14	0,66	0,15	1,2	4,84	0	0	1,63	2,43
15	0,33	0,075	0,6	2,42	0	0	0,82	1,21
16	0,33	0,075	0,6	2,42	0	0	0,82	1,21
17	0,33	0,075	0,6	2,42	0	0	0,82	1,21
18	0,33	0,075	0,6	2,42	0	0	0,82	1,21
19	0,50	0,075	0,65	2,42	0	0	1,15	1,21
20	0,50	0,075	0,65	2,42	0	0	1,15	1,21
21	0,50	0,075	0,65	2,42	0	0	1,15	1,21
22	0,82	0,19	1,203	6,45	0	0	2,04	3,23
23	0,82	0,19	1,203	6,45	0	0	2,04	3,23
24	0,82	0,19	1,203	0	2,15	0	2,04	3,23
25	0,82	0,19	1,203	0	2,15	0	2,04	3,23
26	1,48	0,34	1,624	4,84	1,62	0	3,67	4,86
27	1,48	0,34	1,624	4,84	1,62	0	3,67	4,86
28	1,48	0,34	1,624	4,84	1,62	0	3,67	4,86
29	1,48	0,34	1,624	4,84	1,62	0	3,67	4,86
30	1,48	0,34	1,624	4,84	1,62	0	3,67	4,86
31	1,48	0,34	1,624	4,84	1,62	0	3,67	4,86
32	1,48	0,34	1,624	4,84	1,62	0	3,67	4,86
33	1,72	0,4	1,74	7,26	2,42	0	4,28	7,28
34	1,72	0,4	1,74	7,26	2,42	0	4,28	7,28
35	1,72	0,4	1,74	7,26	2,42	0	4,28	7,28
36	1,72	0,4	1,74	7,26	2,42	0	4,28	7,28
37	1,72	0,4	1,74	7,26	2,42	0	4,28	7,28
38	1,72	0,4	1,74	7,26	2,42	0	4,28	7,28
39	1,72	0,4	1,74	7,26	2,42	0	4,28	7,28
40	1,72	0,4	1,74	7,26	2,42	0	4,28	7,28
41	2,58	0,6	2,17	12,91	4,31	0	6,41	12,96
42	1,72	0,4	1,3	9,28	3,1	0	4,28	9,32
43	1,72	0,4	1,3	9,28	3,1	0	4,28	9,32
44	1,34	0,4	0,05	9,28	3,1	1,8	3,93	9,32
45	1,34	0,4	0,05	9,28	3,1	1,8	3,93	9,32
46	1,34	0,4	0,05	9,28	3,1	1,8	3,93	9,32
47	1,34	0,4	0,05	9,28	3,1	1,8	3,93	9,32
48	1,4	0,24	0,2	6,5	3,1	0	3,29	7,92
49	1,4	0,24	0,2	6,5	3,1	0	3,29	7,92

Apêndice 3. Produtos utilizados na pesquisa para o controle de pragas e doenças no meloeiro

Controle	Ingrediente ativo	Classe tóxica	Dose para 100 L
Oídio	Azoxystrobin	IV	10 g 100 L ⁻¹
	Enxofre	IV	10-12 kg ha ⁻¹
	Trifumizone	IV	20-50 g 100 L ⁻¹
	Thiophanata-methyl	IV	70 g 100 L ⁻¹
Crestamento gomoso do caule	Trifumizone	IV	20-50 g 100 L ⁻¹
Antracnose	Thiophanata-methyl	IV	70 g 100 L ⁻¹
	Chlorothalonil	II	200 g 100 L ⁻¹
Pulgão	Imidacloprid	IV	200 g há ⁻¹
Mosca minadora	Cyromazine	IV	15 g 100 L ⁻¹
	Abamectin	III	50-100 ml 100 L ⁻¹
Trips	Clorfenapyr	III	50-100 ml 100 L ⁻¹
Mosca Branca	Thiamethoxam	III	60-120 g ha ⁻¹

Apêndice 4- Resumo da análise de variância para fitomassa seca da parte vegetativa (FSPV), do fruto (FSFR) e total (FST) no final do ciclo.

		Quadrado médio		
Fonte de variação	GL	Variáveis		
		FSPV	FSFR	FST
Bloco	2	1247,36 ^{ns}	32256 [*]	46173,25 ^{ns}
Bloco/Lâmina	4	1975,67 ^{ns}	3540,96 ^{ns}	7086,36 ^{ns}
Lâmina	2	19675,45 [*]	1952,18 ^{ns}	29695,28 ^{ns}
Tratamentos	10	3845,56 ^{ns}	9099,93 ^{ns}	22477,88 ^{ns}
Trat. x Lâminas	20	3560,81 ^{ns}	4565,61 ^{ns}	12652,26 ^{ns}
Resíduo	60	3346,77	9491,66	20404,33

Apêndice 5- Resumo da análise de variância para o teor de nitrogênio na planta (NPL), teor de potássio na planta (KPL), teor de nitrogênio na parte vegetativa (NPV), teor de potássio na parte vegetativa (KPV), teor de nitrogênio no fruto (NFR), teor de potássio no fruto (KFR), no final do ciclo

		Quadrado médio					
Fonte de variação	GL	Variáveis					
		NPL	KPL	NPV	KPV	NFR	KFR
Bloco	2	16,93 ^{ns}	28,84 ^{ns}	15,29 ^{ns}	12,07 ^{ns}	10,8303 ^{ns}	64,67 ^{ns}
Bloco/Lâmina	4	8,12 ^{ns}	24,30 ^{ns}	14,58 ^{ns}	32,40 ^{ns}	15,23 ^{ns}	24,55 ^{ns}
Lâmina	2	8,39 ^{ns}	462,92 [*]	43,08 ^{ns}	445,38 [*]	38,28 [*]	762,60 [*]
Tratamentos	10	13,66 [*]	163,66 [*]	22,27 ^{ns}	399,66 [*]	23,98 [*]	128,08 [*]
Trat. x Lâminas	20	8,49 ^{ns}	49,98 ^{ns}	10,81 ^{ns}	86,05 ^{ns}	20,63 [*]	131,38 [*]
Resíduo	60	6,39	30,46	17,54	101,74	9,26	49,66

Apêndice 6- Resumo da análise de variância, conteúdo de nitrogênio na parte vegetativa (CNPV), conteúdo de potássio na parte vegetativa (CKPV), conteúdo de nitrogênio na planta (CNPL), conteúdo de potássio na planta (CKPL), conteúdo de nitrogênio no fruto (CNFR) e conteúdo de potássio no fruto, no final do ciclo.

Quadrado médio							
Variáveis							
Fonte de variação	GL	CNPV	CKPV	CNPL	CKPL	CNFR	CKFR
Bloco	2	35,31 ^{ns}	421,93 ^{ns}	1244,67 ^{ns}	12445,73 ^{ns}	1006,40 ^{ns}	8356,10 ^{ns}
Bloco/Lâmina	4	251,27 ^{ns}	833,18 ^{ns}	319,69 ^{ns}	978,91 ^{ns}	160,27 ^{ns}	193,58 ^{ns}
Lâmina	2	936,19 ^{ns}	6757,66 [*]	1444,32 ^{ns}	25646,51 [*]	160,05 ^{ns}	6074,86 ^{ns}
Tratamentos	10	505,48 ^{ns}	3314,61 [*]	1806,90 ^{ns}	11454,80 ^{ns}	629,27 ^{ns}	3576,86 ^{ns}
Trat. x Lâminas	20	274,74 ^{ns}	1046,32 ^{ns}	1387,33 ^{ns}	7133,94 ^{ns}	583,33 ^{ns}	3750,58 ^{ns}
Resíduo	60	347,93	1158,09	1438,27	6831,34	581,86	3665,43

Apêndice 7-. Resumo da análise de variância para fitomassa seca da parte aérea (FSPA) em g planta⁻¹, nas diferentes épocas.

Quadrado médio						
Fonte de variação	GL	Época				
		28	38	49	58	70
Bloco	2	0,38 ^{ns}	23,15 ^{ns}	21,33 ^{ns}	2447,21 ^{ns}	29497,86 ^{ns}
Bloco x lâmina	4	1,1 ^{ns}	14,91 ^{ns}	420,43 ^{ns}	3849,5 ^{ns}	11785,72 ^{ns}
Lâmina	2	4,99 [*]	246,47 [*]	4954,49 [*]	5441,95 ^{ns}	35060,78 ^{ns}
Tratamento	4	1,25 ^{ns}	29,23 ^{ns}	4527,3 [*]	13102,54 [*]	44726,64 ^{ns}
Tratamento x Lâmina	8	0,6 ^{ns}	58,3 ^{ns}	934,11 ^{ns}	1746,57 ^{ns}	16720,08 ^{ns}
Resíduo	24	0,79	51,05	901,7	3472,97	26259,72

Apêndice 8- Resumo da análise de variância para o teor nitrogênio na planta (NPL), nas diferentes épocas.

Quadrado médio						
Fonte de variação	GL	Época				
		28	38	49	58	70
Bloco	2	0,95 ^{ns}	2,69 ^{ns}	13,85 ^{ns}	14,49 ^{ns}	14,96 ^{ns}
Bloco x lâmina	4	16,06 ^{ns}	68,92 ^{ns}	8,33 ^{ns}	4,59 ^{ns}	10,33 ^{ns}
Lâmina	2	98,05 [*]	142,91 [*]	13,32 ^{ns}	7,54 ^{ns}	12,38 ^{ns}
Tratamento	4	3,82 ^{ns}	42,87 ^{ns}	31,63 ^{ns}	37,59 [*]	12,44 ^{ns}
Tratamento x Lâmina	8	3,54 ^{ns}	40,29 ^{ns}	18,49 ^{ns}	17,57 [*]	11,52 ^{ns}
Resíduo	24	28,74	46,24	12,81	6,75	6,17

Apêndice 9– Resumo da análise de variância para o teor de potássio na planta (KPL), nas diferentes épocas.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio				
		Época				
		28	38	49	58	70
Bloco	2	0,14 ^{ns}	7,56 ^{ns}	61,04 ^{ns}	9,79 ^{ns}	27,89 ^{ns}
Bloco x lâmina	4	4,8 ^{ns}	13,87 ^{ns}	6,96 ^{ns}	14,35 ^{ns}	30,26 ^{ns}
Lâmina	2	60,35 ^{ns}	1056,71 [*]	183,91 [*]	12,13 ^{ns}	338,99 [*]
Tratamento	4	49,24 ^{ns}	54,18 ^{ns}	176,64 [*]	220,86 [*]	296,92 [*]
Tratamento x Lâmina	8	107,42 ^{ns}	68,84 ^{ns}	5,67 ^{ns}	24,11 ^{ns}	40,98 [*]
Resíduo	24	77,75	31,63	25,56	12,68	14,19

Apêndice 10- Resumo da análise de variância para conteúdo de nitrogênio na planta (CNPL), nas diferentes épocas.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio				
		Época				
		28	38	49	58	70
Bloco	2	0,14 ^{ns}	6,3 ^{ns}	471,84 ^{ns}	78,5 ^{ns}	1724,47 ^{ns}
Bloco x lâmina	4	0,42 ^{ns}	13,52 ^{ns}	89,45 ^{ns}	201,43 ^{ns}	652,38 ^{ns}
Lâmina	2	1,06 ^{ns}	29,07 [*]	695,71 [*]	975,18 ^{ns}	3993,38 ^{ns}
Tratamento	4	0,33 ^{ns}	11,24 ^{ns}	946,87 [*]	2801,16 [*]	3035,55 ^{ns}
Tratamento x Lâmina	8	0,18 ^{ns}	18,11 ^{ns}	214,37 ^{ns}	185,72 ^{ns}	1846,68 ^{ns}
Resíduo	24	0,37	15,56	195,63	532,98	2018,37

Apêndice 11- Resumo da análise de variância para conteúdo de potássio na planta (CKPL), nas diferentes épocas.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio				
		Época				
		28	38	49	58	70
Bloco	2	0,13 ^{ns}	11,14 ^{ns}	3059,83 ^{ns}	2038,86 ^{ns}	31841,36 ^{ns}
Bloco x lâmina	4	0,28 ^{ns}	8,55 ^{ns}	850,46 ^{ns}	3459 ^{ns}	9063,88 ^{ns}
Lâmina	2	1,48 ^{ns}	322,66 [*]	5632,08 [*]	4708,01 ^{ns}	41901,42 ^{ns}
Tratamento	4	0,47 ^{ns}	12,05 ^{ns}	4597,39 [*]	10101,15 [*]	63693,47 ^{ns}
Tratamento x Lâmina	8	0,3 ^{ns}	44,37 ^{ns}	756,57 ^{ns}	1872,6 ^{ns}	20651,53 ^{ns}
Resíduo	24	0,39	25,72	989,14	2713,64	26865,02

Apêndice 12- Resumo da análise de variância para o teor de nitrogênio no solo no final do ciclo.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio
		Época
		70 dias
Bloco	2	113,69
Bloco x Lâmina	4	219,09
Lâmina	2	442,27
Tratamentos	10	214,86
Tratamentos x Lâminas	20	92,33
Resíduo	60	124,93

Apêndice 13- Resumo da análise de variância para o teor de potássio no solo no final do ciclo.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio
		Época
		70 dias
Bloco	2	2025,78
Bloco x Lâmina	4	6096,68
Lâmina	2	52867,77
Tratamentos	10	113946,30
Tratamentos x Lâminas	20	44978,07
Resíduo	60	117365,30