

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Vladenilson Frota Aragão¹, Pedro Dantas Fernandes², Raimundo Rodrigues Gomes Filho³,
Aristides Martins dos Santos Neto⁴, Clayton Moura de Carvalho⁵ & Hernandes de Oliveira Feitosa⁶

¹ Mestre em Engenharia Agrícola, UFCG. e-mail: vladenilson@hotmail.com

² Prof. Doutor, Depto. Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB.

³ Prof. Doutor, Curso Agronomia, UFG, Campus Jataí, GO.

⁴ Especialista em Fruticultura Irrigada, INOVAGRI, Fortaleza, CE.

⁵ Doutorando em Engenharia Agrícola, UFC, Prof. FATEC Cariri, Juazeiro do Norte, CE.

⁶ Doutorando em Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE.

RESUMO

O pimentão é uma hortaliça bastante procurada pelo consumidor, e por esse motivo os produtores encontram-se à procura de tecnologias para esse cultivo. Nesse sentido, objetivou-se determinar a resposta da cultura do pimentão (híbrido Magali R) em diferentes lâminas de irrigação e diferentes níveis de nitrogênio cultivado em ambiente protegido. O trabalho foi conduzido em ambiente protegido no município de Sobral no Estado do Ceará. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 4, com 6 repetições. Os tratamentos corresponderam a 4 lâminas de irrigação e 4 níveis de nitrogênio, com um sistema de irrigação tipo localizado por gotejamento com um emissor por vaso, e operando na pressão de 10 m.c.a. com vazão nominal de 4,0 L.h⁻¹. Pelos resultados, o híbrido Magali R. respondeu de forma linear e quadrática em seu desempenho vegetativo à medida que aumentou a quantidade de água aplicada e a dosagem de nitrogênio. Em geral, a altura das plantas, a produção de folhas, de caules e massa seca total foram maiores nos maiores níveis de N, independente da lâmina de água aplicada; concluindo que nas condições estudadas o fator nitrogênio teve contribuição nessas variáveis.

Palavras-chave: *Híbrido Magali R.*, adubação, cultivo protegido, casa de vegetação.

EFFECT OF DIFFERENT DEPTH OF IRRIGATION AND NITROGEN LEVELS IN VEGETATIVE PHASE OF PEPPER IN PROTECTED ENVIRONMENT ABSTRACT

The chili is a vegetable very sought after by consumers and therefore producers are looking for technologies to such crops. In this sense, the objective was to determine the response of sweet pepper (*hybrid Magali R*) at different water depths and different levels of nitrogen

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

grown in the greenhouse. The study was conducted in a protected environment in the city of Sobral in Ceará. The experimental design was completely randomized in factorial scheme 4 x 4, with six repetitions. The treatments consisted of four irrigation levels and four levels of nitrogen, with a localized type irrigation system with a drip emitter per pot, and the operating pressure of 10 mwc with nominal flow rate of 4.0 L.h⁻¹. Results by the hybrid Magali R, responded linear and quadratic performance as vegetation increased the amount of water applied and the determination of nitrogen. In general, plant height, leaf production, stem and total dry mass were higher in the higher levels of N, independent of the applied water depth, concluding that under the conditions studied had nitrogen contributing factor in these variables.

Key words: Hybrid Magali R., fertilization, protected cultivation, greenhouse.

INTRODUÇÃO

O Pimentão *Capsicum annuum* (Solanaceae), é uma hortaliça de grande importância sócio-econômica no Brasil, sendo comercializado como fruto verde, vermelho, amarelo, laranja, creme e roxo, destacando-se o Sudeste como principal região produtora do país. (MALDONADO, 2001).

Também, o Nordeste brasileiro apresenta ótimas condições para o seu cultivo, notadamente o estado do Ceará, o que é auto-suficiente na produção dessa olerícola. Sua comercialização é feita principalmente com frutos na coloração verde e vermelha, porém possui outras pigmentações (creme, amarela, arroxeadas), que influenciam seu sabor e aroma, atraindo consumidores de todos os gostos, conferindo ao fruto preços diferenciados e elevados de acordo com sua excentricidade. (MARCUSSE e BÔAS, 2003).

Por ser um produto de proeminência no mercado consumidor, os produtores desta hortaliça vêm, a cada dia, investindo mais em tecnologia, como sementes híbridas resistentes a doenças, sistemas de irrigação que propiciem maior eficiência na aplicação da água, aplicação de adubos via fertirrigação e foliar. Paralelo a isso, os cultivos tem se intensificado em casas de vegetação e em estufas, a cada dia, como uma das opções para minimizar o ataque de pragas e doenças, e com isso diminuir o uso de defensivos agrícolas, influenciando na melhoria da produtividade e possibilitando a

produção na entre safra, maximizando desta forma os lucros.

De acordo com Sganzerla (1995), o cultivo do pimentão em ambiente protegido possibilita uma produção contínua e certa, abastecendo o mercado o ano todo. Em tais condições são obtidos melhores desempenho vegetativo e, conseqüentemente, melhor produtividade e qualidade dos frutos, em épocas do ano em que as condições ambientais são desfavoráveis no campo. Em cultivo protegido, o comportamento da cultura e sua necessidade nutricional são diferentes. E apesar disso, na maioria das vezes, as mesmas doses de fertilizantes estão sendo utilizadas nos dois sistemas de cultivo, enfatizando a necessidade de estudos sobre o assunto.

No entanto, mesmo de posse desta tecnologia, o uso da irrigação e dos fertilizantes, bem como das quantidades a serem aplicadas e os períodos de maior demanda são fatores que exigem um conhecimento das relações solo-água-planta-atmosfera, pois estes são os principais fatores limitantes no processo produtivo da cultura do pimentão, onde as aplicações nas dosagens e períodos corretos podem levar ao sucesso da produção.

Apesar do aumento crescente do cultivo do pimentão na região norte do estado do Ceará, poucos trabalhos têm enfatizado a determinar a melhor lâmina de irrigação e a melhor quantidade de adubo nitrogenado a ser utilizado no cultivo do pimentão. Sendo, no entanto, pouco

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

explorado a sua potencialidade, embora os produtores tenham investido, a cada dia, no uso de sistemas de irrigação localizada e utilização de sementes e mudas de híbridos resistentes a doenças.

Assim sendo, este trabalho teve como objetivo determinar a resposta da cultura do pimentão (híbrido Magali R) submetido a diferentes lâminas de irrigação e diferentes níveis de nitrogênio cultivado em ambiente protegido, em seu desenvolvimento vegetativo, como forma de dar informação e suporte a estudantes, técnicos e produtores da região.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi desenvolvido em ambiente protegido (casa de vegetação), no Instituto Centro de Ensino Tecnológico - CENTEC Sobral, Campus CIDAO, na cidade de Sobral, situada na região Norte do Estado do Ceará, sob

coordenadas geográficas de 3°41'03" de latitude sul, 40°20'24" de longitude oeste de Greenwich e altitude aproximada de 70 m.

O material de solo foi proveniente de um Latossolo, coletado da camada superficial (0 – 20 cm), destorroado, homogeneizado, passado em peneira com malha igual a 5 mm e posto para secar ao ar em camada de 5 cm. Após este procedimento, foram realizadas, no laboratório de Solos do Instituto Centro de Ensino Tecnológico -CENTEC, análise da água para irrigação e análises químicas e físicas do solo através da metodologia da EMBRAPA (1979).

Com a finalidade de melhorar a porosidade e fertilidade do solo, foram adicionados 25% de substrato orgânico (nome comercial Plantagro), e 50% de areia média de rio lavada, fazendo-se análises químicas e físicas do novo substrato, cujos resultados estão nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Dados da análise química do solo antes e depois da incorporação do substrato. CENTEC, Sobral-CE, 2004

Características	Resultados	
	Antes	Depois
Carbono (g.Kg ⁻¹)	7,5	11,4
Matéria Orgânica (g.Kg ⁻¹)	12,93	19,65
Ph	6,8	6,5
Fósforo (mg.dm ⁻³)	117 (muito alto)	389 (muito alto)
Potássio (mmol _c .dm ⁻³)	3,6 (alto)	12,37 (alto)
Cálcio (mmol _c .dm ⁻³)	96 (alto)	113 (alto)
Magnésio (mmol _c .dm ⁻³)	34 (alto)	48 (alto)
Sódio (mmol _c .dm ⁻³)	0,77	4,82
Alumínio (mmol _c .dm ⁻³)	0,5	0,0
Hidrogênio + Alumínio (mmol _c .dm ⁻³)	11,6	11,6
SB - Soma de bases (mmol _c .dm ⁻³)	134,4	178,2
CTC (mmol _c .dm ⁻³)	145,9	189,7
V (%) - Saturação por Bases	92	94
PST (%)	1	3
m (%) - Saturação por Alumínio	0	0
Condutividade Elétrica (dS.m ⁻¹)	0,25	1,1

Extratores:P,Na e K- Mehlich: Ca. Mg e Al -KCL:h+Al-Acetato de Cálcio. PH-água(1:2,5)

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Tabela 2. Análise Física do Solo antes e depois da incorporação do substrato. CENTEC, Sobral-CE, 2004

Características	Resultados	
	Antes	Depois
Areia Grossa (g.Kg ⁻¹)	59	232
Areia Fina (g.Kg ⁻¹)	637	420
Silte (g.Kg ⁻¹)	232	269
Argila (g.Kg ⁻¹)	72	79
Argila Natural (g.Kg ⁻¹)	48	55
Classificação Textural	Franco Arenoso	Franco Arenoso
Grau de Floculação (g.Kg ⁻¹)	34	31
Densidade do solo (g.cm ⁻³)	1,49	1,18
Densidade de partículas (g.cm ⁻³)	2,67	2,44

Utilizaram-se 96 vasos plásticos com capacidade para 15L, os quais foram preenchidos com o substrato. O conjunto (vaso + substrato) foi pesado e mantido com um peso de 14Kg para todos os vasos. Após a colocação dos vasos, foram os mesmos saturados com o auxílio do próprio sistema de irrigação, sendo que as lâminas foram adicionadas em pulsos, ou seja, aplicou-se 1 min de irrigação e após 20 min de repouso era aplicado mais 1 min e, assim, sucessivamente, até iniciar-se a percolação. A seguir adicionou-se na superfície dos vasos uma camada de 1 cm de bagana de carnaúba, permanecendo assim por 5 dias, ocasião em que se procedeu ao transplantio.

As mudas de pimentão híbrido cultivar Magali R foram semeadas em bandejas de isopor com 126 células, preenchidas com substrato comercial, colocando uma semente por célula. Os tratos culturais foram realizados manualmente e de acordo com a necessidade.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 4, com 6 repetições. Os tratamentos corresponderam a 4 lâminas de irrigação, baseadas na evaporação do Tanque Classe A (ECA) (50, 75, 100 e 125% da ECA) e 4 níveis de nitrogênio (0, 50, 75 e 100% da dose recomendada por Fernandes (1993) que é de 8g de N planta⁻¹. Os valores de kC que foram utilizados de acordo com a fase fenológica da cultura foram: 0,40 (da

emergência até 10% do desenvolvimento – fase inicial – 30 dias), de acordo com Doorenbos & Pruitt (1994). Cada unidade experimental foi formada por um recipiente com uma planta.

As mudas foram transplantadas para os vasos, quando estavam com dois a três pares de folhas verdadeiras, colocando-se uma planta por vaso. Após o transplantio, as plantas foram irrigadas por 15 dias, com a mesma lâmina de água (100% da ECA) de forma a favorecer o perfeito “pegamento” das mudas e replantio.

As principais pragas detectadas durante o experimento foram a Mosca Branca, Ácaro Branco e Cochonilha, foram controladas por ocasião do seu aparecimento, através de pulverizações com os inseticidas Deltamethrin, Enxofre e Azocyclotin, e óleo mineral.

O sistema de irrigação utilizado foi do tipo localizado por gotejamento com um emissor por vaso, e operando na pressão de 10 m.c.a. com vazão nominal de 4,0 L.h⁻¹. A uniformidade dos emissores foi de 90%, determinada no início da implantação do experimento, conforme metodologia indicada por Merriam e Keller (1978).

Adotou-se um turno de rega de um dia e o volume de água aplicado em cada tratamento foi definido com base no volume de água evaporado do Tanque “Classe A”, instalado no interior da casa de vegetação.

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

O tempo de aplicação da lâmina de irrigação, tomada como controle, foi calculado a partir da equação 1. (VERMEIREN e JOBLING, 1997):

$$TI = \frac{E \times e \times ECA \times Kr}{q \times n} \times K \quad (\text{eq. 1})$$

onde:

TI = tempo de irrigação (h);

E = espaçamento entre linhas (m);

e = espaçamento entre plantas (m);

ECA = evaporação do Tanque Classe A (mm); Kr = coeficiente de cobertura do solo; q=vazão do emissor (L.h⁻¹);

n = número de emissores por planta;

K = tratamento aplicado (0,5; 0,75; 1,0, e; 1,25).

As épocas de coleta foram aos 19, 34, 54, 69, 97, 110 e 163 dias após tratamentos (DAP), para as variáveis altura de plantas, número de folhas, área foliar, Fitomassa de folhas e caule, Fitomassa do material de desbaste, Fitomassa da parte aérea. A altura das plantas foi medida através de régua e, foram escaneadas 150 folhas de pimentão, levando-se, posteriormente, as imagens para o programa Autocad e, então, obtidas as dimensões de largura e comprimento e de área foliar. Com base nos resultados obtidos encontrou-se uma equação (eq. 2) em função do comprimento e largura da folha determinando-se desta forma a área foliar;

posteriormente, o resultado do produto comprimento x largura de todas as folhas das plantas em estudo foi aplicado à equação:

$$A = 0,6168X - 0,0386 \\ R^2 = 0,9998 \quad (\text{eq. 2})$$

Onde:

A é a área foliar da planta (cm²), e X é o produto do comprimento pela largura de cada folha da planta (cm²).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (pelo teste F a 5% de probabilidade) e regressão, através do Software SISVAR (Sistema para Análises Estatísticas) desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras.

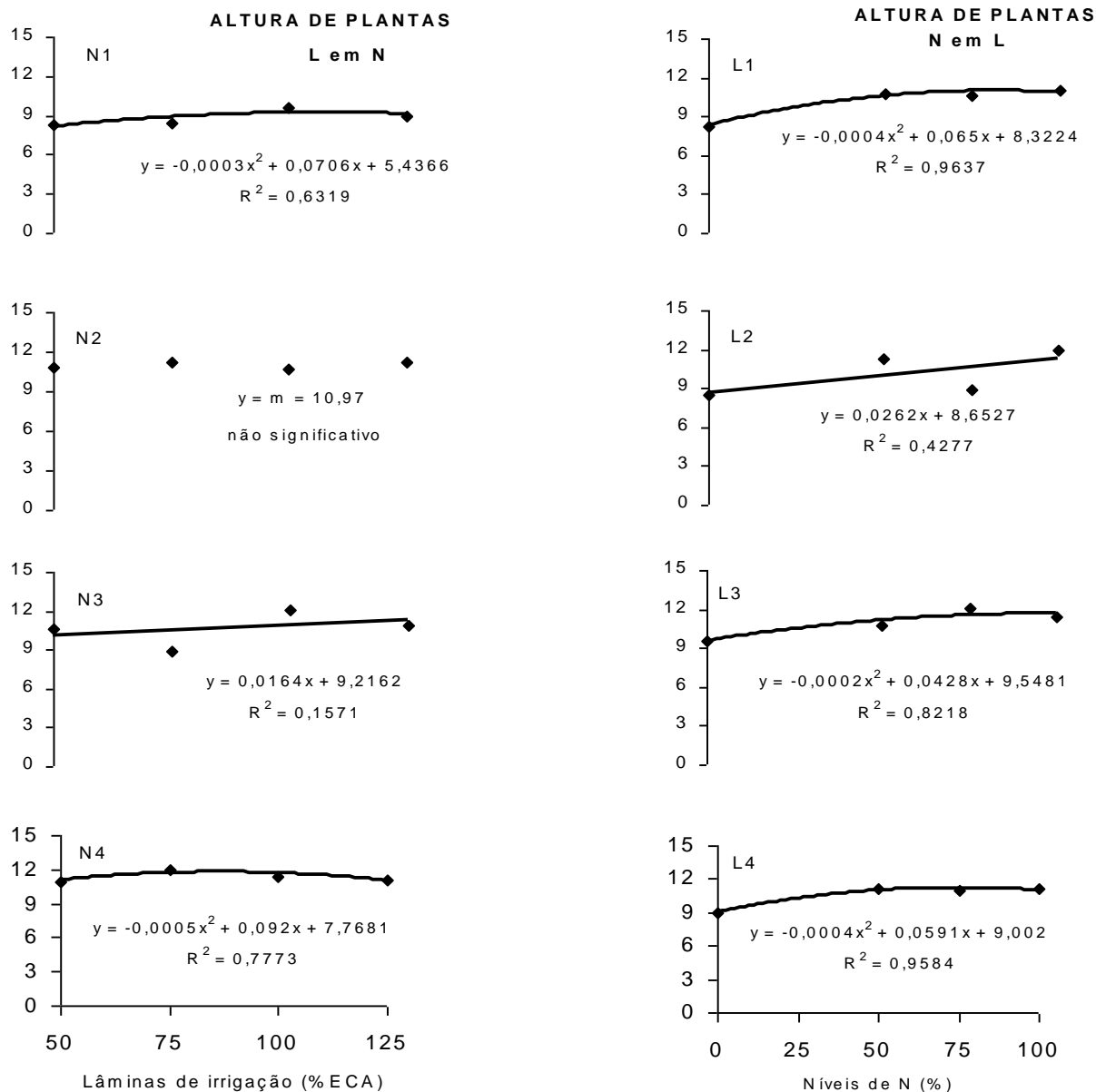
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Altura

Na Figura 1, pode-se observar que para cada lâmina de água aplicada e doses de N, a altura da planta teve tendência de aumento linear; isto se deve principalmente, devido ao nitrogênio aumentar o crescimento celular, uma vez que este elemento é o principal componente de proteínas e controlador da absorção de nitrogênio, potássio, fósforo e outros nutrientes pela planta. A maior diferença verificada entre as alturas (141,23%) ocorreu na lâmina L2 entre os níveis de nitrogênio N1 e N4.

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Figura 1. Desdobramento da interação L x N para os dados de altura de planta. Sobral, 2004



A maior altura média de planta foi de 142,20 cm no tratamento L3N3, sendo que aos 54 DAT, a maioria das plantas apresentava altura entre 50 e 80 cm, valores estes, considerados normais pelos pesquisadores Filgueira (2003), no entanto, o mesmo autor relata que temperaturas

elevadas podem resultar em maior crescimento de plantas, fato este observado no final do experimento, pois a maioria das plantas estava com altura superior a 80 cm.

Essa tendência também foi observada por Macedo (2005), que as lâminas de

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

irrigação e níveis de nitrogênio tiveram efeito significativo até aos 90 DAP.

Número de folhas

Constata-se que no tratamento L1 o aumento do número de folhas entre N1 e N4 foi da ordem de 125,34% e para L3 o aumento entre N1 e N4 foi de 274,61%, ressaltando-se a importância do nitrogênio na emissão foliar (Figura 2). Porém, no tratamento N3 e L2 o número de folhas

tendenciou a um crescimento linear ao final do experimento.

Campos et al, (2006), estudando a fenologia do pimentão em função da adubação nitrogenada via fertirrigação em ambiente protegido, verificaram que os números máximos de folhas aos 30 (20) e aos 60 dias (59), foram obtidos com 211 e 263 kg ha⁻¹.

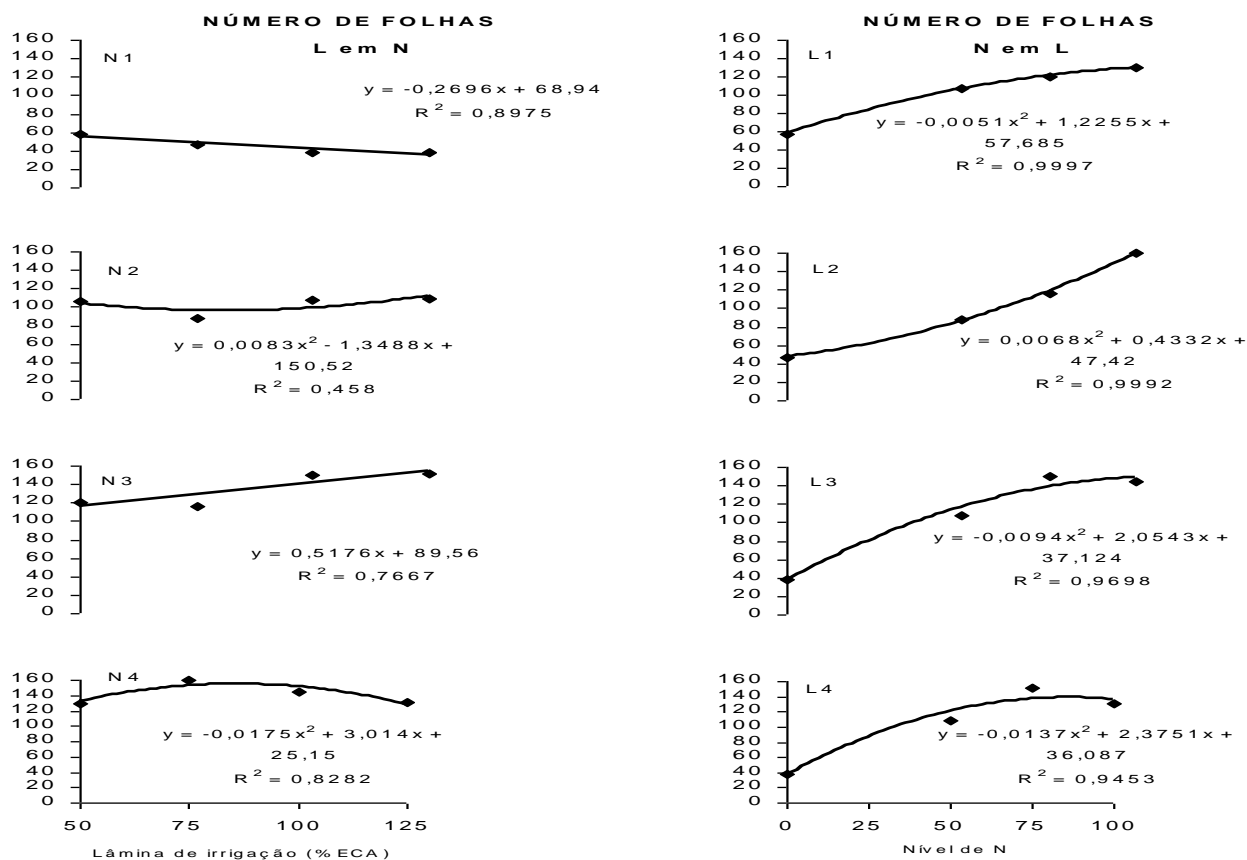


Figura 2. Desdobramento da interação L x N para os dados de número de folhas. Sobral, 2004

Deve-se ressaltar, inicialmente, que aos 115 DAT ocorreu um problema de fitotoxidez nas plantas de todos os tratamentos, por aplicação de óleo mineral, no combate à cochonilha, com abscisão de muitas folhas, no entanto, isto não foi empecilho para a continuação do experimento, tendo em vista que não houve

perdas de plantas e frutos, e devido às plantas terem se recuperado rapidamente.

Silva et al. (2008) não observaram diferença significativa entre os tratamentos avaliados para a alocação de biomassa das folhas (ABF), dos caules (ABC) e das raízes (ABR) e a razão raiz/parte aérea (R/Pa), em estudos realizados em plantas jovens de

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

aroeira submetidas a diferentes regimes hídricos.

Área Foliar

De acordo com o desdobramento da interação (L x N), observa-se (Figura 3) que para todos os níveis de N, uma tendência de aumento de área foliar para os tratamentos irrigados com a lâmina efetiva de irrigação (L3), observou-se em quase todas as lâminas, um aumento de área foliar com o aumento da dose de nitrogênio. Ainda com

relação à Figura 3, pode-se verificar um aumento de área entre N1 e N4 de 1,54 vezes para L1 e de 2,37 vezes para L2, comprovando a importância do nitrogênio para a formação da área foliar. Nas lâminas L3 e L4 também houve tendência de acréscimo semelhante sendo que nestes tratamentos o efeito do N3 (75% de N) ficou mais evidente que N4 (100% de N), podendo ter ocorrido, nestes tratamentos, um desbalanceamento de nutrientes.

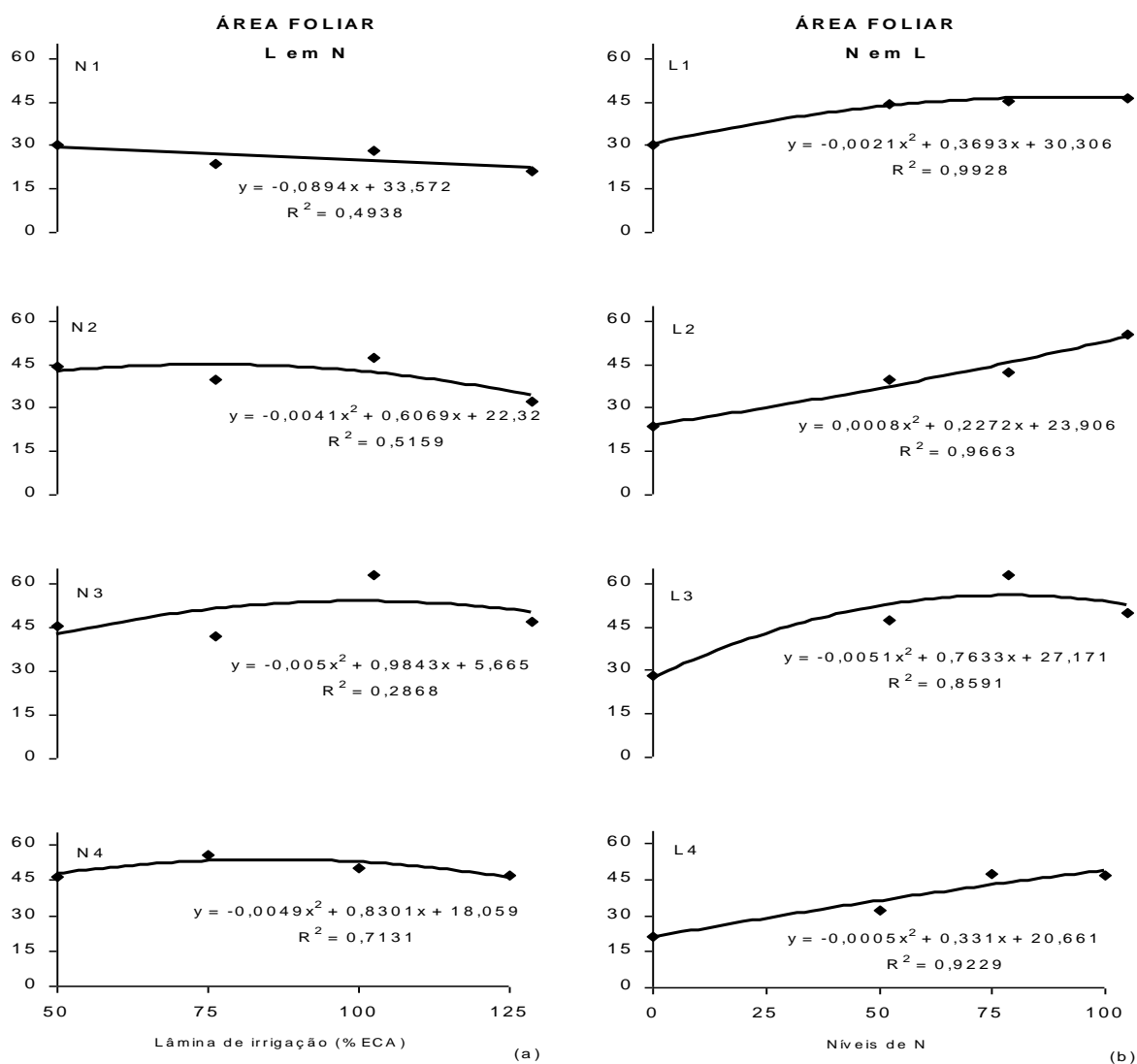


Figura 3. Desdobramento da interação L x N para os dados de área foliar. Sobral, 2004.

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Kalungu (2008) trabalhando com diferentes lâminas de irrigação, doses de potássio e cobertura do solo em ambiente protegido, observou que os maiores índices de área foliar foram registrados nos tratamentos que receberam as maiores lâminas de irrigação (150% ECA).

Albuquerque (2010) estudando o efeito de lâminas de irrigação e doses de potássio no cultivo do pimentão fertirrigado observou que o maior IAF foi de $0,76 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$ (120% da ETc) para ambas as doses de potássio (80 e 120 kg ha^{-1} de K_2O).

Fitomassa das folhas

Com relação aos níveis de nitrogênio, verificou-se aumento de massa seca das folhas à medida que aumentou o nível de água de irrigação, pois o peso seco das folhas tendeu a aumentar com o aumento do nível de nitrogênio também, sendo o maior valor encontrado no tratamento L2N4, onde as plantas produziram um peso seco de folhas de $9,0 \text{ g planta}^{-1}$. Para os níveis N2, N3 e N4, houve uma tendência de

diminuição no peso seco das folhas com o aumento do peso seco dos frutos, em todas as lâminas de irrigação aplicadas, provavelmente, devido à aplicação de água ter causado mais alterações na partição de carbono, ou seja, em alguns casos o aumento da lâmina de irrigação causou redução no crescimento foliar e aumento no crescimento do caule e na produção dos frutos.

Já para o tratamento N1, foram observadas tendências de queda tanto no crescimento foliar, quanto no reprodutivo, o que indica que o aumento na lâmina pode ter diminuído a eficiência dos nutrientes aplicados (possível lixiviação), afetando a nutrição da planta. De acordo com os estudos de regressão aplicados aos valores médios de fitomassa seca de folhas, foram verificados efeito linear em L2 e L4 e quadrático em L1 para lâminas de irrigação e quadrático para os níveis de nitrogênio, exceção para N1 que apresentou efeito linear, sendo as equações mostradas nos respectivos gráficos (Figura 4).

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

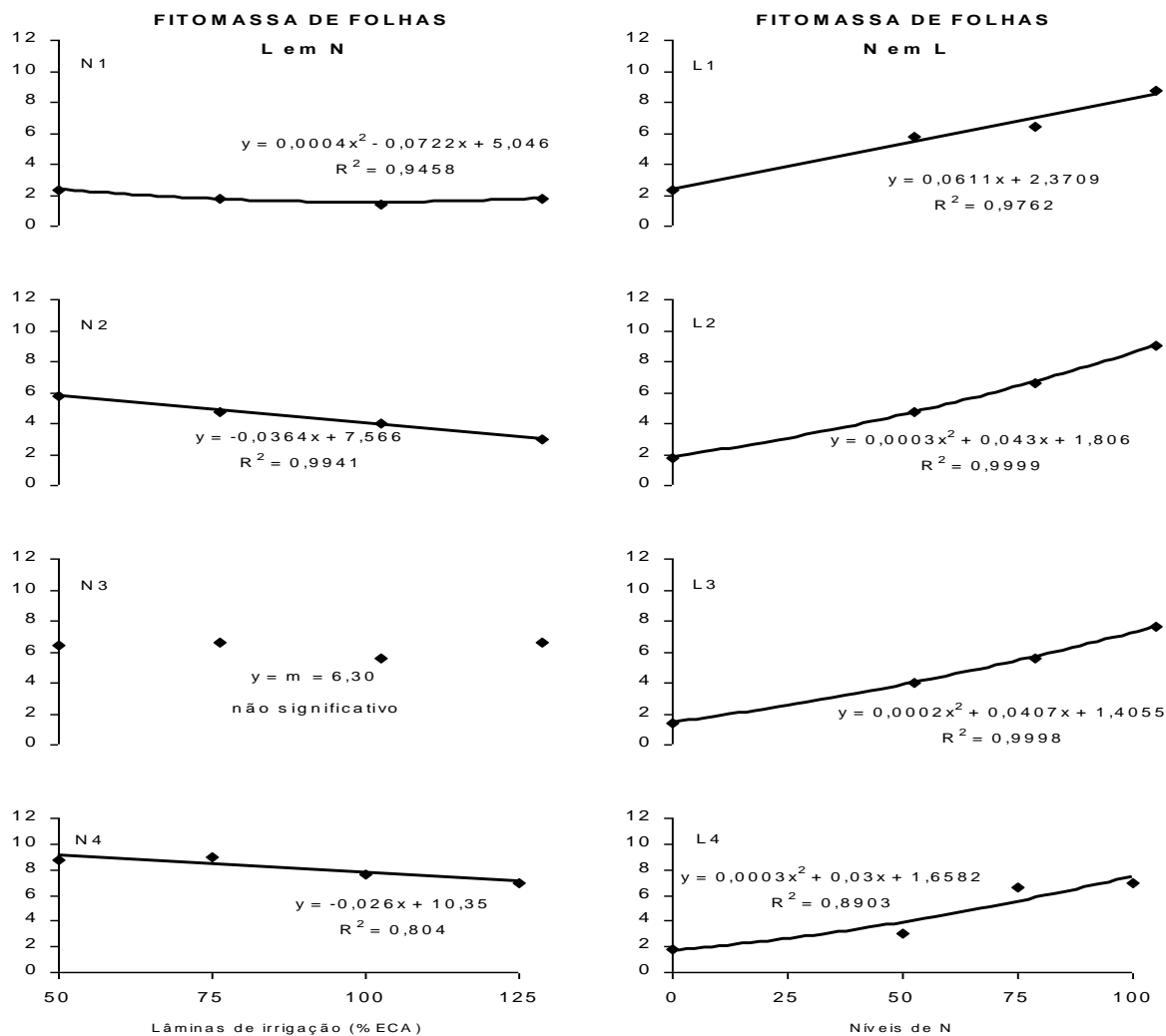


Figura 4. Desdobramento da interação L x N para os dados de fitomassa seca de folhas. Sobral, 2004

Monte (2007) observou a acumulação de massa seca nas folhas do tomateiro, e que os valores absolutos das médias do tratamento 1 (turno de rega diário) têm sido na maioria das coletas superiores às demais, principalmente quando comparada com o tratamento 4 (turno de rega alternando e 3 dias). E que o tratamento 3 (turno de rega alternado) produziu uma boa fitomassa de folhas com boa produção de frutos, e houve tendência nos valores da massa seca de folhas para a 4ª época de coletas (aos 97 dias após o transplante), do valor da média do tratamento 4 ser inferior à média dos demais tratamentos.

Kalungu (2008) trabalhando com diferentes lâminas de irrigação, doses de potássio e cobertura do solo em ambiente protegido, observou que os maiores índices de área foliar foram registrados nos tratamentos que receberam as maiores lâminas de irrigação.

Fitomassa do caule

Com relação a fitomassa seca de caule em função dos níveis de nitrogênio, observou-se que maiores níveis de nitrogênio promoveram uma maior produção de fitomassa de caule, exceção feita apenas entre os tratamentos L3N3 e L3N4, onde a maior dose de nitrogênio promoveu uma

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

pequena redução de fitomassa de caule comprovando, desta forma, que um bom suprimento de nitrogênio é essencial para um bom desenvolvimento vegetativo.

Conforme análise de regressão e modelos matemáticos, Figura 5, a fitomassa do caule, cresceu quadraticamente com o aumento do nível de nitrogênio, sendo o aumento entre N1 e N4, de 84,08%, 121,27%, 143,36% e 124,11%,

respectivamente para L1, L2, L3 e L4. Sendo que a lâmina de irrigação foi favorecedora deste aumento, uma vez que serviu de meio para a condução e distribuição dos nutrientes nas plantas, comprovando o fato de que um bom suprimento de água é fundamental para o desenvolvimento e produção da cultura do pimentão.

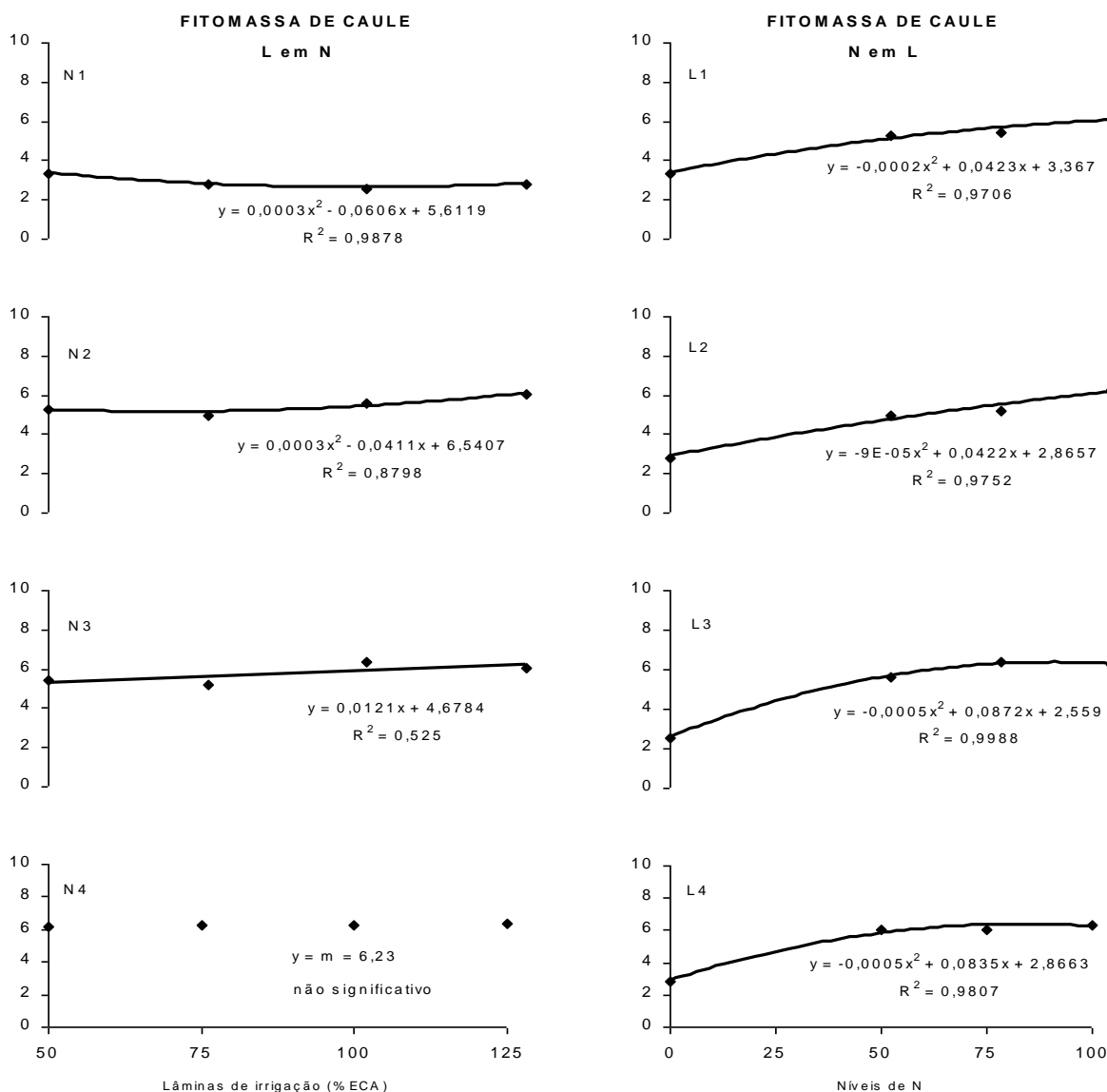


Figura 5. Desdobramento da interação L x N para os dados de fitomassa seca de caule. Sobral, 2004

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Kalungu (2008) trabalhando com diferentes lâminas de irrigação, doses de potássio e cobertura do solo em ambiente protegido, observou que as maiores fitomassas seca do caule nos tratamentos que receberam as maiores lâminas de irrigação.

Monte (2007) analisando a massa seca do caule tomateiro, observou que a média obtida para a 4ª época de coleta (aos 97 dias após o transplantio) com turno de rega de 3 dias foi inferior às demais médias e os valores das médias ao turno de rega de 2 dias se observa uma tendência destes em relação a aplicação de água diária, de comportamento semelhante nas várias coletas efetuadas, mostrando que tanto irrigações diárias ou irrigações a cada 2 dias possuem a mesma influência na acumulação de massa seca de caule na cultura do tomateiro.

Fitomassa da parte aérea

Com relação ao nível de nitrogênio observa-se que para todas as lâminas de irrigação ocorreu um aumento da produção de fitomassa da parte aérea com o aumento das doses de nitrogênio (Figura 6), constatando a importância do nitrogênio na produção vegetal e na assimilação de carbono na cultura do pimentão. Para a lâmina L3 verificou-se que houve um

aumento no peso seco da parte aérea da ordem de 460% entre os tratamentos N1 e N4, ou seja, um incremento de aproximadamente de 4,6 vezes na produção da parte aérea, não só em termos de quantidade, mais também em termos de qualidade de frutos e de área foliar.

Portanto, com a aplicação das lâminas de água, constatou-se que para os tratamentos sem adição de N (N1), o aumento das lâminas provocou uma queda na produção, e que pode estar diretamente relacionado ao maior desbalanceamento nutricional e a um carreamento dos nutrientes para as camadas inferiores do substrato.

Para os tratamentos N2, N3 e N4 (Figura 6), ocorreu um acréscimo linear de produção com o aumento da lâmina de irrigação, no entanto, na transição da lâmina L3 para L4 constatou-se uma tendência de redução da produção da parte aérea, ocasionada principalmente, devido a uma maior aplicação de água (125% da ECA), causando uma maior lixiviação de nutrientes e conseqüentemente uma menor produção, exceção apenas para o tratamento L4N4 onde ocorreu a maior produção de peso seco da parte aérea, ocasionado pela maior produção de fitomassa de frutos.

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

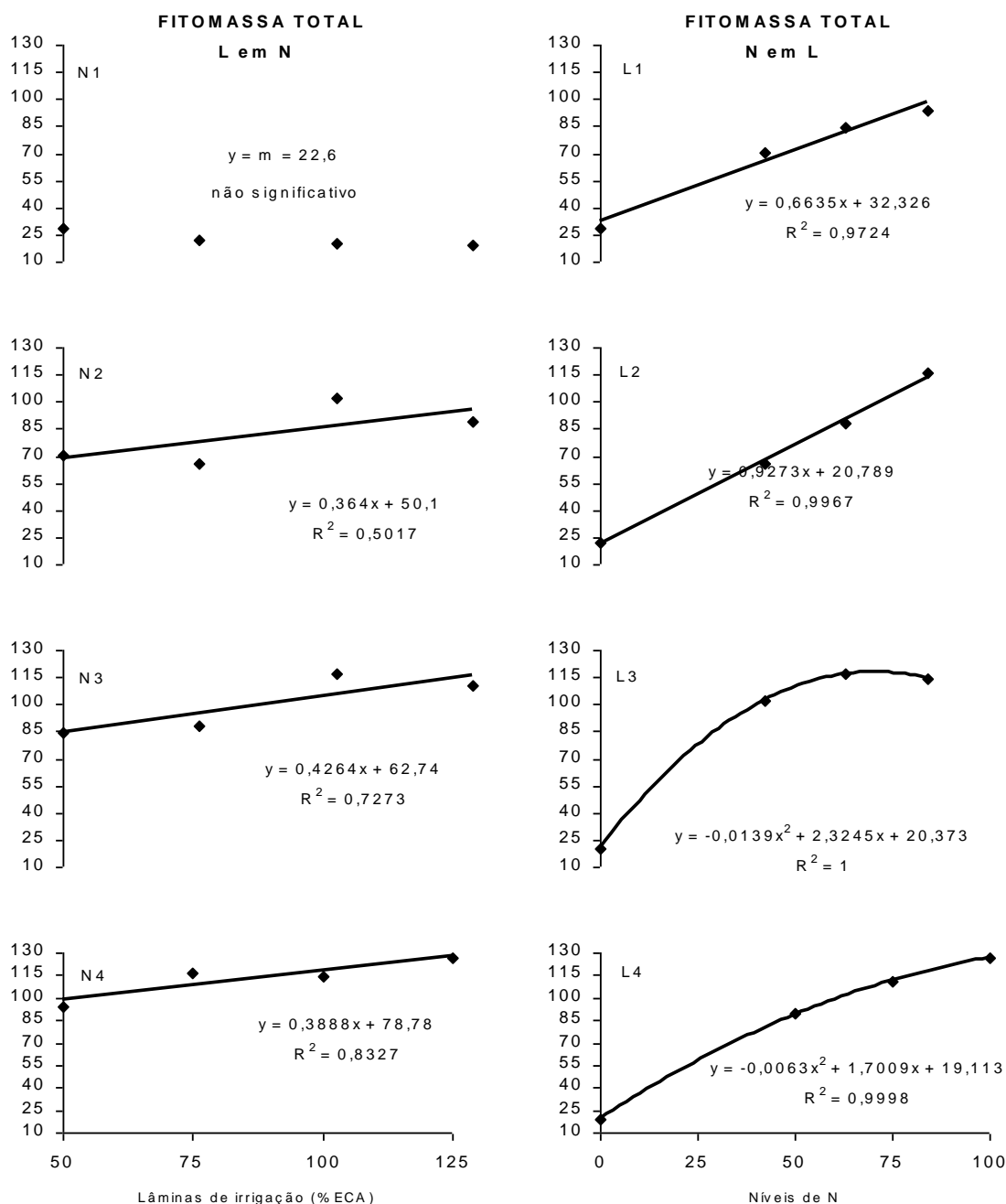


Figura 6. Desdobramento da interação L x N para os dados de fitomassa seca total. Sobral, 2004.

Kalungo (2008) relata que o menor valor de massa seca da planta (101,40 g planta⁻¹) foi obtido com tomateiro híbrido industrial em ambiente protegido utilizando 25 % da ECA).

De maneira semelhante, Melo et al. (2010) concluíram que em bananeira, a partição de fitomassa seca da planta, entre limbos, bainhas foliares e cachos, foi influenciada pelos tratamentos estudados, e a distribuição de fitomassa seca da parte aérea

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

destinada à fitomassa seca foliar correspondeu a 16,51%, à fitomassa seca do pseudocaule a 43,77% e à fitomassa seca do cacho a 39,71% do rendimento total máximo estimado de 8054,88 g planta⁻¹, que foi obtido na combinação de 700 kg ha⁻¹ de N e 1200 kg ha⁻¹ de K₂O.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o pimentão híbrido Magali R, respondeu de forma linear e quadrática em seu crescimento vegetativo, obtendo maiores respostas de desempenho quando aumentaram a quantidade de água aplicada e a dosagem de nitrogênio, porém, algumas variáveis quando submetidas a interação de lâminas de irrigação e doses de nitrogênio não se adequaram a nenhum modelo matemático.

Em geral, a altura das plantas, a produção de folhas, de caules e massa seca total foram maiores nos maiores níveis de N, independente da lâmina de água aplicada; concluindo que nas condições estudadas o fator nitrogênio teve contribuição nessas variáveis.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. da S. **Lâminas de irrigação e doses de potássio em um cultivo de pimentão fertirrigado na Região Metropolitana do Recife**. 2010, 90 f. Dissertação.

CAMPOS, V. B.; BRUNO, G. B.; OLIVEIRA, A. P.; RODOLFO JUNIOR, F.; OLIVEIRA, A. NONATO, P. de; SOUZA, E. P. de. **Fenologia do pimentão em função da adubação nitrogenada via fertirrigação, em ambiente protegido**. In: 46º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2006, Goiania. 2006. v. 20. p. 1151- 1156.

DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Crop water requirements**. Rome: FAO, 1977. 179 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 24).

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - **Manual de métodos de análise de solo**, Rio de Janeiro. Serviço de levantamento e conservação do solo: 1979.

FERNANDES, V. L. B. **Recomendações de adubação e calagem para o estado do Ceará**. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1993. 248 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura - agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**, 2ª ed. Minas Gerais: Editora UFV, 2003. 412 p

KALUNGU, J. W. **Resposta do tomateiro a diferentes lâminas de irrigação, doses de potássio, cobertura do solo em ambiente protegido** (mestrado), Piracicaba-Esalq/USP, 2008

MACEDO, L. S. **Effects of water levels and potassium fertirrigation on growth, production and quality, of tomato fruits on greenhouse**. Ciencia e Agrometeorologia, Lavras v. 29, p 296 304, 2005.

MALDONADO, V. O. **O cultivo do pimentão**. Cultivar hortaliças e frutas, Pelotas-RS. 2001, v.1, n. 05, p23-25.

MARCUSSI, F. F. N.; VILLAS BÔAS, R. L. **Teores de macronutrientes no desenvolvimento da planta de pimentão sob fertirrigação**. Revista Irriga, Botucatu, v. 8, n. 2, p. 120-131, 2003.

MELO, A. S.; FERNANDES, P. D.; SOBRAL, L. F.; BRITO, M. E. B.; DANTAS, J. D. M. **Crescimento, produção de biomassa e eficiência fotossintética da bananeira sob fertirrigação com nitrogênio e potássio**. Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 417-426, 2010.

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA DO PIMENTÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

MERRIAN, J. L., KELLER, J. **Farm irrigation system evaluation: A guide for management.** Logan: Agricultural and Irrigation Engineering Department, Utah State University, 1978. 271p.

MONTE, J. A. **Manejo de irrigação na cultura do tomateiro em campo, na região de Seropédica,** RJ (Mestrado), 2007

SILVA, M. A. V.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; OLIVEIRA, A. F. M.; SANTOS, V. F. **Resposta estomática e produção de matéria seca em plantas jovens de aroeira**

submetidas a diferentes regimes hídricos. Revista Árvore, Viçosa, v.32, n.2, p.335-344, 2008.

SGANZERLA, E. **Nova agricultura:** a fascinante arte de cultivar com os plásticos. 5. ed. Porto Alegre: Agropecuária, 1995. 342p.

VERMEIREN, G. A., JOBLING, G. A. **Irrigação localizada.** Campina Grande, UFPB, 1997, 184p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 36 - Tradução de GHEYI, H. R., DAMASCENO, F. A. V., SILVA Jr., L. G. A., MEDEIROS, J. F.).