



**CONBEA**

31/07 a 03/08/2001  
FOZ DO IGUAÇU - PARANÁ

A ENGENHARIA AGRÍCOLA FRENTE AO DESENVOLVIMENTO  
AGROINDUSTRIAL E O MERCADO GLOBALIZADO

PAT-OK

*aprovada  
por FOM para  
colocar no PC e  
passar para o  
2001*

*SP  
00186*



Conteúdo de N, P e K nas folhas  
2001 SP-PP-00186



CPATSA-31262-1

**CONTEÚDO DE N, P E K NAS FOLHAS E FRUTOS EM FUNÇÃO DA REDUÇÃO OU AUMENTO DAS DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO APLICADAS ATRAVÉS DA FERTIRRIGAÇÃO EM RELAÇÃO ÀS RECOMENDADAS PARA ADUBAÇÃO CONVENCIONAL EM PIMENTÃO (*Capsicum annum* L.)\***

G.P.LEITE JÚNIOR<sup>1</sup>., J.C.FEITOSA FILHO<sup>2</sup>., L.F.CAVALCANTE<sup>2</sup>., W.F.LOPES<sup>3</sup>., I.M.DIAS<sup>4</sup>., W.F.LOPES<sup>5</sup>., J.M.PINTO<sup>6</sup>

Escrito para apresentação no

XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2001

Mabu Hotel & Resort, Foz do Iguaçu - Paraná, 31 de julho a 03 de agosto de 2001

**RESUMO:** O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da redução de 25% e 50% ou aumento de 25% das doses de nitrogênio e potássio aplicadas através fertirrigação em relação àquelas recomendadas para adubação convencional na cultura do pimentão considerando teores de nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas e frutos, produtividade dos frutos total e dos frutos comercial. Os teores de nitrogênio, fósforo e potássio foram superiores nas folhas em relação aos frutos e a exceção do potássio, não houve diferença significativa na qualidade dos frutos nos diferentes tratamentos; não houve diferença entre a produtividade dos frutos total e comercial, indicativo da possibilidade de redução de até 50% das doses de nitrogênio e potássio sem risco para a cultura; a fertirrigação mostrou-se tão eficiente quanto a adubação convencional e a recomendação de aumento nas quantidades de nitrogênio e potássio na fertirrigação não deve ser generalizada.

**PALAVRAS-CHAVE:** fertirrigação, pimentão, nutrição mineral.

**CONTENT OF N, P AND K IN THE LEAVES AND FRUITS IN FUNCTION OF THE REDUCTION OR INCREASE OF THE DOSES OF NITROGEN AND POTASSIUM APPLIED THROUGH FERTIGATION IN RELATION TO RECOMMENDED FOR CONVENTIONAL MANURING IN BELL PEPPER (*Capsicum annum* L.)**

**SUMMARY:** The work had as objective evaluates the effect of the reduction of 25% and 50% or increase of 25% of the doses of nitrogen and potassium applied fertigation through in relation to those recommended for conventional manuring in the culture of the bell pepper considering tenors of nitrogen, phosphorus and potassium in the leaves and fruits, productivity of the fruits total and of the fruits commercial. The tenors of nitrogen, phosphorus and potassium were superior in the leaves in relation to the fruits and the exception of the potassium, there was not significant difference in the quality of the fruits in the different treatments; there was not difference among the productivity of the fruits total and commercial, indicative of the reduction possibility of to 50% of the doses of nitrogen and potassium without risk for the culture; the fertigation was as efficient as the conventional manuring and the increase recommendation the amounts of nitrogen and potassium in the fertigation should not be generalized.

**KEYWORDS:** fertigation, bell pepper, mineral nutrition.

**INTRODUÇÃO:** O pimentão (*Capsicum annum* L.) cujo fruto é utilizado na forma de condimentos em diversos pratos e produtos industrializados tem sido, nos últimos anos, uma das olerícolas mais cultivadas e comercializadas em muitas regiões brasileiras. As práticas da adubação e irrigação são fundamentais na exploração de olerícolas, principalmente nos solos pobres em nitrogênio e potássio, comuns nas regiões semi-áridas onde a baixa fertilidade e a escassez de água constituem fatores limitantes da produção.

\* Parte da Dissertação de Mestrado em Manejo de Solos e Água pelo primeiro autor no CCA/UFPB.

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água do CCA/UFPB;

<sup>2</sup> Prof. Doutor do DSER/CCA/UFPB; Areia-PB, E-mail: [jfeitosa@cca.ufpb.br](mailto:jfeitosa@cca.ufpb.br)

<sup>3</sup> Prof. Doutor do DSER/CCA/UFPB;

<sup>4</sup> Aluno do Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal do CCA/UFPB;

<sup>5</sup> Aluno do Curso de Agronomia do CCA/UFPB, Areia-PB;

<sup>6</sup> Eng. Agric., Dr. Pesquisador EMBRAPA Semi-Árido, CEP:56300-970, Petrolina-PE.

Pesquisas têm demonstrado que na adubação convencional com aplicação dos adubos à lanço em torno de 1/3 das quantidades de adubos incorporados ao solo são aproveitados pelas plantas (ALFAIA, 1997). As quantidades de adubos recomendadas pelos laboratório são divididas para aplicação em duas etapas: plantio e cobertura. Normalmente, em torno de 1/3 dos adubos são aplicados no plantio e o restante divididos em parcelas iguais em cobertura. Na cobertura, parcelamento além de três vezes nem sempre é possível pois requer aumento de mão-de-obra onerando o custo de produção. Dessa forma, doses além das necessárias pelas culturas podem ser perdidas facilmente. Na cultura do pimentão os elementos mais absorvidos são o potássio e o nitrogênio e a absorção maior ocorre nos estádios de florescimento e formação dos frutos (FONTES & MONNERAT, 1984). Na exploração agrícola com irrigação há possibilidade de mais de um plantio por ano numa mesma área e isso contribui na escassez nutricional do solo exigindo adubação de restituição com maior freqüência. Uma alternativa para resolver parte deste problema é utilizar o sistema de irrigação para distribuir os adubos, pratica conhecida como fertirrigação. POZZEBON et al. (1996) avaliaram a concentração de nitrogênio, fósforo e potássio na parte aérea do feijoeiro em resposta à irrigação e fertirrigação com nitrogênio parcelada aos 12, 24 e 30 dias após a emergência. Concluíram que não houve efeito do parcelamento do nitrogênio via fertirrigação sobre a concentração de nitrogênio, fósforo e potássio na parte aérea das plantas.) avaliaram fatores de produção e qualidade de frutos de laranja irrigada por microaspersão com quatro tratamentos (sem irrigação e com adubação convencional na dose recomendada, PINTO et al. (1996) estudaram doses (0, 45, 90 e 135 kg/ha) e não observando alteração nas características químicas dos frutos, teor de sólidos solúveis, acidez total e pH. GUERRA et al. (2000) avaliaram adubação convencional, fertirrigação mensal, fertirrigação bimensal e fertirrigação trimestral e 100% e 50% da dose total recomendada para banana cultivar Prata-Anã no primeiro ciclo produtivo. Obtiveram resultados melhores na fertirrigação mensal com 100% da dose. DUENHAS et al. (2000) com irrigação e adubação convencional na dose recomendada, com fertirrigação a 50% da dose recomendada e fertirrigação aplicando 35% da dose recomendada não obtiveram diferença significativa entre os tratamentos e concluíram pela possibilidade de redução das doses dos adubos na fertirrigação. Considerando que as perdas dos adubos são menores na fertirrigação em relação à adubação convencional questionamento ainda pouco analisado refere-se a fato de serem recomendados uma mesma quantidade dos adubos para ambas as formas de adubação pelos laboratórios o que pode superestimar as doses necessárias na fertirrigação. Já autores como MONTAG & SHNEK (1998) argumentando produtividade normalmente maiores na fertirrigação recomendam acréscimo nas doses em relação àquelas requeridas para adubação convencional. Essa informação possivelmente não deve ser generalizada pois, os adubos sendo aplicados em quantidades reduzidas permite maior eficiência dos mesmos. Assim sendo, o mais correto seria o contrário ou seja: redução das doses nessa forma de adubação. Diante do exposto este como objetivo avaliar na cultura do pimentão o efeito da redução de 25% e 50% ou aumento de 25% das doses de nitrogênio e potássio aplicadas através fertirrigação em relação àquelas recomendadas para adubação convencional considerando os teores de nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas e frutos, produtividade total e produtividade dos frutos comercial.

**MATERIAL E MÉTODOS :** O experimento foi conduzido em condições de campo, em dois ciclos produtivos em um solo de encosta localizado próximo ao Departamento de Solos e Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia-PB, durante os anos de 1999 e 2000. O delineamento experimental foi bloco completo ao acaso com oito tratamentos e quatro conforme doses de nitrogênio (uréia) e o potássio (nitrato de potássio) apresentadas na Tabela 1. Com os níveis dos elementos presentes nas amostras de solo a recomendação para a adubação convencional da cultura do pimentão segundo critérios do Laboratório de Solos do CCA/UFPB foi no plantio: 40 kg de N/ha + 300 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 80 kg/ha de K<sub>2</sub>O; Cobertura: 150 kg de N/ha + 120 kg/ha de K<sub>2</sub>O. No trabalho definiu-se aplicar um total de 180 kg de N/ha + 300 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 200 kg/ha de K<sub>2</sub>O. As adubações fosfatada no tratamento convencional e na fertirrigação foram feitas no plantio. As doses de uréia e nitrato de potássio na adubação convencional foram parceladas em três vezes e nos tratamentos sob fertirrigação em seis vezes. A cultura de pimentão foi da variedade All Big transplantada no espaçamento de 1,0m x 0,50m com oito plantas por fileira. A fertirrigação foi feita por gotejamento com vazão média dos emissores de 1,5 L/h na pressão de serviço de 20 mca. Cada tratamento foi

constituída por quatro linhas laterais de 4,0 m com gotejadores espaçados de 0,5 m com irrigação e fertirrigação controladas por válvulas de fechamento rápido instaladas na entrada das laterais. A água utilizada na irrigação foi captada de um poço amazonas e classificada como C<sub>1</sub>S<sub>1</sub> para fins de irrigação. As variáveis avaliadas foram porcentagem de nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas, porcentagem de nitrogênio, fósforo e potássio nos frutos, produtividade total e produtividade dos frutos comercial de cada tratamento.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Nas Tabelas 1 e 2 estão os níveis de nitrogênio, fósforo e potássio definidos como indicativo do estado nutricional das plantas nos tratamentos sob fertirrigação e adubação convencional. Analisando-se os teores médios de N, P e K nas folhas e frutos constata-se que a exceção do potássio durante o primeiro plantio, não houve diferença significativa entre os tratamentos, resultados condizentes com aqueles obtidos por DUENHAS et al. (2000) quando observaram o mesmo para qualidade dos frutos de laranja quando as doses foram reduzidas de 50% e 35%. Verifica-se que em todos os tratamentos, os teores de potássio nas folhas superou aqueles presentes nos frutos, seguidos pelo nitrogênio e fósforo, possivelmente devido a influência da transpiração nas folhas e aumento da concentração dos elementos nessa parte da planta condizentes com observações de ALARCÓN et al. (1997) com limão e FONTES & MONNERAT (1984) com pimentão. Na Tabela 4 estão os dados da produtividade dos frutos total e comercial e porcentagem de descarte em função das doses de N e K. Não houve diferença significativa entre os tratamentos, indicativo da possibilidade de redução de doses de nitrogênio e de potássio em até 50% em relação aquelas recomendadas para adubação convencional. Pelos resultados, a recomendação de MONTAG & SHNEK (1998) sobre a necessidade de aumento das doses de adubos na fertirrigação não deve ser generalizada.

**CONCLUSÕES:** Os teores de nitrogênio, fósforo e potássio foram superiores nas folhas em relação aos frutos e a exceção do potássio não houve diferença significativa na qualidade dos frutos nos tratamentos, o mesmo acontecendo para a produtividade dos frutos total e comercial, indicativo da possibilidade de redução de até 50% das doses de nitrogênio e potássio sem risco para a cultura; a fertirrigação mostrou-se tão eficiente quanto a adubação convencional e a recomendação de aumento nas quantidades de nitrogênio e potássio na fertirrigação não deve ser generalizada.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALARCON, A.; MADRID, R.; EGEA, C.; CONTRERAS, F. Evolución del contenido en N, P, K en hoja y fruto según orientaciones en dos variedades de limoneros fertirrigados. In: CONGRESO IBÉRICO Y NACIONAL DE FERTIRRIGACIÓN, 1, Murcia, 1997. p.522-9, 1997.
- ALFAIA, S. S. Destino de fertilizantes nitrogenados (<sup>15</sup>N) em um latossolo amarelo cultivado com feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.). *Acta Amazonica*. Manaus, v.27, n.2. p. 65-72. 1997.
- DUENHAS, L. H.; VILLAS BÔAS, R. L.; SOUZA, C.M.P.; RAGOZO, C. R. A. Efeito da irrigação e do modo de aplicação de fertilizantes na produção e qualidade de frutos de laranja (*Citrus sinensis*) variedade Valença. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29, Fortaleza, 2000. *Anais...*Fortaleza: SBEA, 2000, EAS n° 150.
- FONTES, P.C. R.; MONNERAT, P. H. Nutrição mineral e adubação das culturas de pimentão e pimenta. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte: EPAMIG. n.113, p. 25-31, 1984.
- GUERRA, A. G.; ZANINI, J. R.; NATALE, W.; PAVANI, L. C. Efeito da fertirrigação com nitrogênio e potássio em relação à adubação convencional na cultura da bananeira e irrigada sob microaspersão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29, Fortaleza, 2000. *Anais...*Fortaleza: SBEA, 2000, EAS n° 238.
- MONTAG, U.J.; SHNEK, M. Principles of fertigation and their potential for global application. <http://www.fertilizer.org/PUBLISH/PUBENV/fertigb8.htm>(16 June 1998).
- POZZEBON, E. J.; CARLESSO, R.; KELLING, C.; PESSOA, A.C.S.; KONING, O. Concentração de nitrogênio, fósforo e potássio na parte aérea do feijoeiro em resposta à irrigação, fertirrigação e micronutrientes. *Ciência Rural*, Porto Alegre, v.26, n.2, p.191-6, 1996.
- Tabela 1. Teores de nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas nos diferentes períodos de amostragem em função das doses de nitrogênio e potássio para cada tratamento e ciclo produtivo.

Trat.	Nível porcentual nas folhas (%)					
	Nitrogênio**		Fósforo**		Potássio**	
	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2
T1	4,74 aA	3,99 aB	0,31 aB	0,19 aB	6,98 aA	4,53 aB
T2	4,93 aA	3,91 aA	0,33 aA	0,21 aB	6,56 abA	4,92 aB
T3	4,52 aA	3,71 aB	0,30 aA	0,22 aB	6,22 abA	4,51 aB
T4	4,72 aA	3,83 aA	0,34 aA	0,20 aB	5,61 bA	4,71 aB
T5	4,55 aA	3,57 aB	0,31 aA	0,20 aB	5,88 bA	5,02 aB
T6	4,64 aA	3,29 aB	0,33 aA	0,21 aB	6,50 abA	4,60 aB
T7	4,39 aA	3,30 aB	0,38 aA	0,21 aB	6,00 abA	4,43 aB
T8	4,34 aA	3,99 aB	0,32 aA	0,21aB	6,40 abA	4,77 aB

\*T1(100% N + 100 K<sub>2</sub>O C); T2(100% N + 100% K<sub>2</sub>O F); T3(100%N + 75% K<sub>2</sub>O F); T4(100%N + 50% K<sub>2</sub>O F); T5(75% N + 100% K<sub>2</sub>O F); T6(50% N + 100% K<sub>2</sub>O F); T7(100%N + 125% K<sub>2</sub>O F); T8(125% N + 100% K<sub>2</sub>O F); \*\* mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Tabela 2. Teores de nitrogênio, fósforo e potássio nos frutos nos diferentes períodos de amostragem em função das doses de nitrogênio e potássio para cada tratamento e ciclo produtivo.

Trat.	Nível porcentual nos frutos (%)					
	Nitrogênio**		Fósforo**		Potássio**	
	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2
T1	3,81 aA	2,79 aA	0,60 aA	0,35 aB	5,33 aA	3,77 aB
T2	3,54 aA	2,65 aB	0,64 aA	0,37 aB	5,04 aA	3,78 aB
T3	3,61 aA	2,59 aB	0,61 aA	0,35 aB	4,86 aA	3,68 aB
T4	3,61 aA	2,49 aB	0,67 aA	0,31 aB	5,10 aA	3,49 aB
T5	3,59 aA	2,54 aB	0,63 aA	0,35 aB	5,00 aA	3,72 aB
T6	3,57 aA	2,47 aB	0,59 aA	0,37 aB	4,63 aA	3,86 aB
T7	3,47 Aa	2,24 aB	0,68 aA	0,36 aB	4,97 aA	3,38 aB
T8	3,54 aA	2,82 aB	0,60 aA	0,37 aB	4,60 aA	3,66 aB

\*T1(100% N + 100 K<sub>2</sub>O C); T2(100% N + 100% K<sub>2</sub>O F); T3(100%N + 75% K<sub>2</sub>O F); T4(100%N + 50% K<sub>2</sub>O F); T5(75% N + 100% K<sub>2</sub>O F); T6(50% N + 100% K<sub>2</sub>O F); T7(100%N + 125% K<sub>2</sub>O F); T8(125% N + 100% K<sub>2</sub>O F); \*\* mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Tabela 3. Produtividade total e dos frutos comercial e porcentagem de descarte nos diferentes períodos de amostragem em função das doses de nitrogênio e potássio para cada tratamento e plantio.

Trat.	Período de amostragem					
	Produtividade total (t/ha)		Produtividade comercial (t/ha)		Descarte(%)	
	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2
T1	4,48 aA	8,73 aA	3,80 aA	8,31 aA	15,18	4,81
T2	6,25 aB	14,69 aA	5,29 aB	11,14 aA	15,36	3,95
T3	5,08 aB	13,72 aA	3,87 aB	12,90 aA	23,82	5,98
T4	5,97 aB	13,23 aA	5,27 aB	12,12 aA	11,73	8,39
T5	6,12 aA	13,19 aA	5,43 aA	12,30 aA	11,27	6,75
T6	5,14 aB	13,08 aA	4,24 aB	11,93 aA	17,51	8,79
T7	5,34 aA	11,51 aA	4,24 aA	11,19 aA	17,51	2,78
T8	6,48 aA	12,61 aA	5,65 aA	10,12 aA	12,81	19,75

\*T1(100% N + 100 K<sub>2</sub>O C); T2(100% N + 100% K<sub>2</sub>O F); T3(100%N + 75% K<sub>2</sub>O F); T4(100%N + 50% K<sub>2</sub>O F); T5(75% N + 100% K<sub>2</sub>O F); T6(50% N + 100% K<sub>2</sub>O F); T7(100%N + 125% K<sub>2</sub>O F); T8(125% N + 100% K<sub>2</sub>O F); \*\* mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.