

## Partição da adubação NPK em fundação e cobertura para o meloeiro<sup>(1)</sup>

**José Aridiano Lima de Deus<sup>(2)</sup>; Júlio César Lima Neves<sup>(3)</sup>; Ismail Soares<sup>(4)</sup>;**

<sup>(1)</sup> Trabalho extraído de parte da dissertação de mestrado do primeiro autor. <sup>(2)</sup> Estudante de Doutorado em Solos e Nutrição de Planta, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, [aridianolima@yahoo.com.br](mailto:aridianolima@yahoo.com.br); <sup>(3)</sup> Professor Associado, departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa; <sup>(4)</sup> Professor Associado III, departamento de ciências do solo, Universidade Federal do Ceará.

**RESUMO:** Além da preocupação da quantidade de nutrientes necessária para atender a exigência da planta, tem-se questionado como deve ser feito o parcelamento da adubação ao longo do ciclo da cultura. O objetivo foi propor a partição da adubação em fundação e cobertura para a cultura do melão. O Ferticalc-melão quantifica a distribuição da adubação NPK ao longo do ciclo, específica para cada tipo de meloeiro. Utilizando banco de dados provenientes da literatura (teses, dissertações, monografias e artigos) com informações sobre experimentos de campo com a cultura. A adubação de cobertura é baseada na marcha de absorção de nutrientes para os diferentes tipos. Os valores sugeridos para aplicação de N em fundação e cobertura foram semelhantes entre Montag (1999) e Crisóstomos et al. (2002), como também para os tipos Amarelo e Gália pelo Ferticalc-melão, porém diferentes de Cantaloupe e Pele de sapo. Para P, os valores foram bem diferentes entre os métodos. Com relação K, o mesmo mostrou-se semelhante a N. As recomendações das partições da adubação em fundação e cobertura pelo Ferticalc-melão são mais flexíveis e específicas para os diferentes tipos de meloeiro. Entretanto, é importante a validação do sistema em campo, para cada tipo, verificando sua eficiência e possibilidades de ajustes que permitam o seu aprimoramento.

**Termos de indexação:** *Cucumis melo* L., parcelamento de nutrientes, fertirrigação.

### INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma cultura que exige elevado nível tecnológico desde o preparo de solo até a pós-colheita. Dentre as cucurbitáceas é mais exigente em relação à adubação, e conta com a fertirrigação como principal meio de adubação. A fertirrigação é uma técnica de suma importância, pois permitiu um parcelamento eficiente da adubação em uma cultura de ciclo tão curto como meloeiro.

Atualmente, além da preocupação da quantidade de nutrientes necessária para atender a exigência da planta para uma dada produtividade, tem-se questionado como deve ser feito o parcelamento da adubação, de forma a aumentar a eficiência da planta na aquisição de

nutriente, melhorando o rendimento da cultura concomitantemente com economia de insumos.

Uma ferramenta que pode auxiliar esse parcelamento é o conhecimento da marcha de absorção e do acúmulo de nutrientes nas fases de desenvolvimento da cultura, pois permite determinar em qual período fenológico os nutrientes são mais exigidos, fornecendo então informações que auxiliem o manejo da adubação e/ou fertirrigação (Franco, 2006).

Segundo Silva Júnior et al. (2007) trabalhando com balanço de nutriente no sistema solo-planta com meloeiro, observou que as atuais formas de utilização de nutrientes por meio da fertirrigação tem ocasionado maiores perdas de N, K e P no período de maior exigência nutricional da cultura, concluindo que se deve adotar uma nova metodologia no uso e distribuição de nutrientes que otimize o uso da fertirrigação.

Com base no exposto, o presente trabalho tem por objetivo propor a partição da adubação em fundação e cobertura para o meloeiro.

### MATERIAL E MÉTODOS

O Ferticalc-Melão<sup>1</sup> propõem uma distribuição da adubação de NPK em fundação e em cobertura, específica para os tipos Amarelo, Cantaloupe, Gália e Pele de sapo. Inicialmente foi construído um banco de dados provenientes da literatura (teses, dissertações, monografias e artigos) com informações sobre experimentos de campo com a cultura do meloeiro, esses dados foram tabulados em planilhas eletrônicas no programa Excel®, sendo então estratificada a produtividade obtida pelos diferentes tipos de meloeiro, considerando apenas produtividades iguais e, ou superior a 30.000 kg ha<sup>-1</sup>. Logo após, verificou-se a quantidade total de N, P e K aplicada em fundação e em cobertura. Sendo em seguida, feita uma média aritmética para cada tipo (**Tabela 1**) conforme descrito por Deus (2012).

Após estabelecida a quantidade total de nutrientes aplicado em fundação e cobertura, tomou-se então a quantidade a ser aplicado em

<sup>1</sup>Ferticalc-melão é um sistema de recomendação de corretivos e fertilizantes com base no balanço nutricional desenvolvido para a cultura do melão (Deus, 2012). Disponível em: [http://www.teses.ufc.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=8145](http://www.teses.ufc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=8145)

cobertura e com base na marcha de absorção obtida a partir de dados da literatura para cada tipo propõe-se a distribuição por meio da fertirrigação (**Tabela 2**).

Os valores obtidos tanto para fundação, como cobertura foram comparados com as recomendações atuais de partição existentes para essa cultura.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores sugeridos para N foram semelhantes entre Montag (1999) e Crisóstomos et al. (2002) na qual recomendam 15 e 85, 10 e 90 % do N aplicar em fundação e cobertura, respectivamente (**Tabela 1**). Sendo semelhantes ao recomendado para o tipo Amarelo e Gália pelo Ferticalc-melão, ou seja 8 e 92, 11 e 89 %, porém diferentes de Cantaloupe e Pele de sapo que foram semelhantes entre si, do qual recomendou 25 e 75, 24 e 76 % em fundação e cobertura, respectivamente. Observa-se que o Ferticalc-melão é mais flexível e específico quanto a sua recomendação, diferente de Montag (1999) e Crisóstomos et al. (2002) que recomendam os mesmos valores para os diferentes tipos. Essa generalização tende a diminuir a eficiência da planta na aquisição de nutrientes tendo em vista que trabalhos desenvolvidos por Belfort (1986), Prata (1999) e Lima (2001) mostram o quão diferentes são à demanda de nutrientes e épocas de maiores exigências destes para os diferentes híbridos e variedades, conseqüentemente tipos de meloeiro.

A quantidade e a proporcionalidade em que os nutrientes são absorvidos pelas plantas são em funções de características intrínsecas do vegetal, além de fatores externos envolvidos durante o crescimento e desenvolvimento da cultura. Desta forma, 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; Temotéo, 2006).

Para P, os valores foram bem diferentes entre os métodos. Montag (1999) recomenda que todo o P seja aplicado em fundação, enquanto Crisóstomos et al. (2002) distribui em 80 e 20 % aplicado em fundação e cobertura, respectivamente, mesmo assim tendendo a aplicar maior parte em fundação. Essa prática é comum tendo em vista a baixa solubilidade deste nutriente e o ciclo curto da cultura. No entanto, o sistema Ferticalc-melão sugeriu aplicações de 50 e 50, 65 e 35, 32 e 68, e 56 e 44 % de P aplicado em fundação e cobertura para os tipos Amarelo, Cantaloupe, Gália e Pele de sapo, respectivamente. Essa maior distribuição do P em cobertura, em especial para o Gália é possível, devido novas fontes solúveis de P no mercado como ácido fosfórico e fosfato monoamônico

(MAP), além da fertirrigação possibilitar aos nutrientes que apresentam forte interação com a matriz do solo como, por exemplo, P que se movimentam predominantemente por difusão, pode aumentar a sua eficiência, principalmente em solos arenosos, por concentra o fertilizante na região de maior umidade e maior densidade de raízes, saturando os sítios de ligação, propiciando maior disponibilidade do nutriente para absorção pela planta e favorece sua movimentação no solo (Carrijo et al., 2004). No entanto, vale ressaltar que a utilização de adubos fosfatados via fertirrigação são sujeitos a precipitação principalmente em água rica em cálcio e magnésio ocasionado entupimentos no sistema de irrigação, sendo necessário uma atenção maior quanto ao seu uso.

A recomendação da partição de K, em fundação e cobertura pelo os métodos, mostra-se semelhante às de N.

**Tabela 1** – Recomendações do Ferticalc-Melão para distribuição da adubação em fundação e em cobertura com base na recomendação total

Fonte	Cultura Tipo	Dist.	N	P	K
Montag (1999)	Mel.	Fun.	15	100	15
		Cob.	85	0	85
Crisóstomo et al. (2002)	Mel.	Fun.	10	80	10
		Cob.	90	20	90
<sup>1</sup> Ferticalc-Melão	<sup>2</sup> Amar	Fun.	8	50	2
		Cob.	92	50	98
	<sup>3</sup> Cant.	Fun.	25	65	25
		Cob.	75	35	75
	<sup>4</sup> Gália	Fun.	11	32	13
		Cob.	89	68	87
<sup>5</sup> P. sapo	Fun.	24	56	14	
	Cob.	76	44	86	

Dist. = Distribuição; Mel. = Meloeiro; Fun. = Fundação; Cob. = Cobertura; Amar. = Amarelo; Cant. = Cantaloupe; P.sapo = Pele de sapo; <sup>1</sup>Distribuição sugerida pelo sistema com base nas adubações utilizadas em experimentos de campos como produtividade total de frutos  $\geq 30.000 \text{ kg ha}^{-1}$ ; <sup>2</sup>Base de dados para o tipo Amarelo utilizada para sugerir distribuição pelo Ferticalc-Melão: Araújo Júnior (2008); Oliveira (2010); Fernandes (2010); Pereira (2010); Tomaz (2008); <sup>3</sup>Base de dados para Cantaloupe utilizada para sugerir distribuição pelo Ferticalc-Melão: Araújo Júnior (2008); Dantas (2007); Pereira (2010); Gerhardt (2007); Prata (1999); Duarte (2002); Damasceno (2011); <sup>4</sup>Base de dados para Gália utilizada para sugerir distribuição pelo Ferticalc-Melão: Pereira (2010); Gerhardt (2007); Santos Júnior (2007); <sup>5</sup>Base de dados para Pele de sapo utilizada para sugerir distribuição pelo Ferticalc-Melão: Pereira (2010); Rodrigues (2008); Dantas (2008); Temotéo (2006).

Para a distribuição de NPK em cobertura (**Tabela 2**), nota-se uma elevada diferença entre os métodos. Montag (1999) sugeriu uma distribuição em três “fases” para N e K com valores próximos. A aplicação em três “fases” se deve ao comportamento da planta na acumulação de matéria seca, que apresenta um padrão,

sendo verificado um crescimento inicial lento até 15 dias após a germinação, depois intensifica-se, atingindo maiores incrementos de crescimento entre 30 e 45 dias e a maturação dos frutos ocorre entre 70 a 75 dias após a sementeira (Faria & Fontes, 2002). Crisóstomo et al. (2002) segue uma tendência semelhante a Montag (1999) de distribuição em três “fases”, num entanto para K, ele recomenda aplicar 22 % após 55 dias de plantio, o que não ocorre para N. Para P, estes autores recomendam aplica 100 % do total em cobertura no período de 20 a 45 dias após o plantio. Já o Ferticalc-melão apresenta um maior número de “fases” com menor número de dias dentro de cada, como por exemplo, para o Cantaloupe (**Tabela 2**). Além disso, o número de “fase” difere entre os tipos, pois como constatado no presente estudo, os tipos Amarelo, Cantaloupe, Gália e Pele de sapo diferem quanto a curva de absorção de nutriente, sendo então necessário conhecer a marcha de absorção específica para cada tipo, ao invés de utilizar um padrão único para o meloeiro. Dessa forma, é possível chegar às distribuições da adubação mais precisas e que atendem a planta de forma correta nas “fases” em que são mais exigidas.

### CONCLUSÕES

O sistema apresenta grandes perspectivas para otimizar a adubação em meloeiro por meio da fertirrigação. As recomendações das partições da adubação em fundação e cobertura são mais flexíveis e específicas para os diferentes tipos. Entretanto, é importante a validação do sistema em campo, para cada tipo, verificando sua eficiência e possibilidades de ajustes que permitam o seu aprimoramento.

### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de estudo, a CAPES pelo apoio através do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (PROCAD) e a Fapemig pelo auxílio financeiro para a participação no presente congresso.

### REFERÊNCIAS

ARAÚJO JUNIOR, B.B. Índice de colheita para dois híbridos de meloeiro cultivados com cobertura plástica. Monografia - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008. 31p.

BELFORT, C.C.; HAAG, H.; MATSUMOTO, T.; CARMELLO, Q.A.C.; SANTOS, J.W.C. Nutrição mineral de hortaliças. LXX. Acumulação 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. Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 43:159-218, 1986.

CARRIJO, O.A.; SOUSA, R.B. de; MAROUELLI, W.A.; ANDRADE R.J. Fertirrigação de hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. 13 p. (Circ. Técnica, 32).

CRISÓSTOMO, L.A.; SANTOS, A.A.; RAIJ, B.V.; 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 Culturais para o Meloeiro no Nordeste. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 21p. (Circ. Técnica, 14).

DAMASCENO, A.P.A.B. Produção, crescimento e marcha de absorção de nutrientes do melão cantaloupe tipo “Harper” fertirrigado com doses de N e K. Dissertação – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011, 118p.

DANTAS, D.J. Avaliação de híbridos de melão cantaloupe. 2007. Dissertação - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2007. 44p.

DEUS, J.A.L. Sistema de recomendação de corretivos e fertilizantes para o meloeiro com base no balanço nutricional. Dissertação – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. 121p.

DUARTE, S.R. Alterações na nutrição mineral do meloeiro em função da salinidade da água de irrigação. Dissertação – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2002. 70p.

FARIA, C.M.B.; FONTES, R.R. Nutrição e Adubação. In: SILVA, H.R.; COSTA, N.D. (Ed). Melão, produção Aspectos Técnicos. Brasília: Embrapa, 2002. p.40-50. (Frutas do Brasil, 33).

FERNANDES, D. Interferência de plantas daninhas na produção e qualidade de frutos de melão nos sistemas de plantio direto e convencional. Dissertação - Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, 2010. 52p.

FRANCO, C.F. Marcha de absorção de macronutrientes e de micronutrientes em mudas de goiabeira Paluma e Século XXI. Dissertação - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006. 71p.

GERHARDT, M.A. Manejo de irrigação do melão cantalupensis no Semi-Árido. Dissertação - Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, 2007. 80p.

LIMA, A.A. Absorção e eficiência de utilização de nutrientes por híbridos de melão (*Cucumis melo* L.). Dissertação – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001. 60p.

MONTAG, U.J. Fertigation in Israel. In: IFA, AGRICULTURAL CONFERENCE ON MANAGING PLANT NUTRITION, 1999, Barcelona-Espanha: Paper... Barcelona: IFA, 1999, 24 p. Disponível em: <<http://www.fertilizer.org/ifacontent/download/5447/85880/version/1/file/20.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2012.

OLIVEIRA, D.S. Alteração de características de salinidade do solo em duas áreas de produção de

melão. Dissertação - Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, 2010. 51p.

PEREIRA, F.A.L. Tolerância de cultivares de melão à salinidade. Dissertação - Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, 2010. 81p.

PRATA, E.B. Acumulação de biomassa e absorção de nutrientes por híbridos de meloeiro (*Cucumis melo* L.). Dissertação - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1999. 60p.

RODRIGUES, L.D. Avaliação do crescimento de melão Pele de sapo irrigado com águas salinas. Monografia - Universidade Federal do Sêmi-Árido, Mossoró, 2008. 35p.

SANTOS JÚNIOR, H. Interação genótipo x ambiente e adaptabilidade e estabilidade de híbridos de melão Gália. Dissertação - Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, 2007. 44p.

SILVA JÚNIOR, M.J. Crescimento e Absorção de macronutrientes pelo meloeiro fertirrigado com

diferentes doses de nitrogênio e potássio. Dissertação - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2005. 70p.

SILVA JUNIOR, M.J.; MEDEIROS, J.F.; OLIVEIRA, F.H.T.; DUTRA, I. Balanço da fertirrigação em meloeiro "pele de sapo". Irriga, 12:63-72, 2007.

TEMÓTEO, A.S. Eficiência de utilização de nitrogênio e potássio pelo melão Pele de sapo fertirrigado em diferentes lâminas de irrigação. Dissertação - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2006. 86p.

TOMAZ, H.V.Q. Manejo de plantas daninhas crescimento e produtividade do meloeiro em sistemas de plantio direto e convencional. Dissertação - Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, 2008. 67p.

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

**Tabela 2 – Recomendações para distribuição da adubação N, P e K em cobertura (fertirrigação)<sup>1</sup>**

Fonte	Cultura/ Tipo	Dias após semeadura ou transplantio						
		0-15	15-25	25-30	30-35	35-40	40-50	> 50
----- % N -----								
<sup>2</sup> Montag (1999)	Meloeiro	24		19			57	
<sup>3</sup> Crisóstomo et al. (2002)	Meloeiro	22		56			22	
Ferticalc-Melão	<sup>6</sup> Amar.	1	60		34		5	
	<sup>7</sup> Cant.	7	20		18	21	19	15
	<sup>8</sup> Gália	9	17		33			35
	<sup>9</sup> P. sapo	5		8		15		33
----- % <sup>4</sup> P -----								
Montag (1999)	Meloeiro	0						
Crisóstomo et al. (2002)	Meloeiro	0		100			0	
Ferticalc-Melão	Amar.	5	52		32		11	
	Cant.	6	18		21	27	26	2
	Gália	4	46		32			18
	P. sapo	6		12		21		30
----- % K -----								
Montag (1999)	Meloeiro	18		21			61	
<sup>5</sup> Crisóstomo et al. (2002)	Meloeiro	11		22			45	
Ferticalc-Melão	Amar.	3	28		58		11	
	Cant.	6	15		17	23	24	15
	Gália	4	12		30			38
	P. sapo	5		10		25		39

<sup>1</sup>Distribuição do total recomendado em cobertura (fertirrigação) para cada nutriente, essa recomendações devem ser parceladas de preferência diariamente conforme a quantidade especificada para cada período; <sup>2</sup>Considerando uma faixa de produtividade de 30-50 t ha<sup>-1</sup>, com ciclo de 75 ou 85 dias após transplantio ou semeadura, respectivamente; <sup>3</sup>Recomenda-se 56 % do total em cobertura dos 20 aos 45, e 22 % dos 45 a 55 dias, acima dos 55 dias não recomenda-se aplicar N; <sup>4</sup>Para aplicação de P em cobertura, sempre utilizar fontes solúveis como MAP, ácido fosfórico dentre outros; <sup>5</sup>Recomenda-se 11, 22, 45 e 22 % do total em cobertura para K, após o plantio até os 20, 21 aos 45, 45 aos 55 e acima de 55 dias respectivamente; <sup>6</sup>Recomenda-se a aplicação de 5, 11 e 11 % do total em cobertura, dos 45 até 60 dias para N, P e K, respectivamente. Recomendações com base na marcha de absorção de nutriente pelo tipo Amarelo adaptado de Prata (1999); <sup>7</sup>Recomendações com base na marcha de absorção de nutriente pelo tipo Cantaloupe adaptado de Damasceno (2011); <sup>8</sup>Recomenda-se a aplicação de 35, 18 e 38 % do total em cobertura, dos 45 até 60 dias para N, P e K, respectivamente e 6, 0 e 16 % acima dos 60 dias para N, P e K, respectivamente. Recomendações com base na marcha de absorção de nutriente pelo tipo Gália adaptado de Prata (1999); <sup>9</sup>Recomenda-se a aplicação de 25, 27 e 12 % do total em cobertura, dos 50 aos 55 dias para N, P e K, respectivamente e 14, 4 e 9 % dos 55 até 69 dias para N, P e K, respectivamente. Recomendações com base na marcha de absorção de nutriente pelo tipo Pele de sapo. Adaptado de Silva Júnior (2005).