

# Preparo do solo, correção e adubação para a cultura da melancia

*Valdemício Ferreira de Sousa*

*Ivana Machado Fonseca*

*Diana Signor Deon*

## Escolha da área e tratos iniciais

Na seleção da área, deve-se levar em consideração o tipo de solo, observando principalmente sua textura e composição química; a topografia, a proximidade com a fonte de água e o seu acesso.

Embora possa se desenvolver e produzir nos mais variados tipos de solos, a cultura da melancia é pouco tolerante quando cultivada em solos pesados (muito argiloso) e sujeitos a encharcamentos. Devem-se priorizar áreas com solos de textura média, profundos, com boa drenagem interna, boa disponibilidade de nutrientes, pH entre 5,5 e 6,5 e topografia de plana a semiondulada bem próximo à fonte de água para irrigação e que tenha acesso ou estrada para a realização das atividades e serviços, bem como escoamento da produção.

Para áreas de plantio da melancia em sucessão ao cultivo da cultura do arroz, como ocorre na região da Baixada Maranhense, recomenda-se: (1) efetuar o plantio direto na palhada de arroz, desde que realizem-se as práticas de correção do solo, adubação e uso contínuo da irrigação, ou (2) fazer uma leve gradagem com o objetivo de quebrar a palhada e incorporá-la ao solo, além de nivelar a superfície da área.

Nesse caso, as práticas de uso, manejo e preparo do solo devem ser iniciadas quando os teores de umidade estiverem entre 50% a 60% da capacidade de campo para facilitar as práticas de derrubada da palhada, aplicação de corretivos, sulcamento da área ou abertura de covas para plantio e adubação.

## Amostragem e análise química e física do solo

As análises química e física das amostras de terra coletadas na área escolhida para o plantio da melancia têm como finalidade definir as necessidades de calcário e/ou de fertilizantes a serem aplicados, e para o manejo adequado da fertilidade do solo.

A amostragem de terra constitui a primeira etapa da avaliação da fertilidade do solo, e é muito importante que seja bem realizada, uma vez que uma amostragem inadequada fornecerá resultados falsos e acarretará uma série de prejuízos, sobretudo, ao agricultor.

Para coletar amostras de solo na área a ser plantada, é preciso seguir as recomendações práticas, tais como:

(1) separar a área em glebas homogêneas quanto à vegetação, ao relevo, ao tipo solo (cor, textura), ao histórico agrícola da área, drenagem etc.;

(2) retirar 20 amostras simples para cada hectare para formar uma amostra composta; essas amostras deverão ser coletadas em ziguezague, obedecendo-se à profundidade da camada arável (0,00 - 0,20 m); retirando  $\pm$  500 g (meio quilo) para o envio ao laboratório, devidamente embaladas e identificadas.

## Aplicação e incorporação de calcário

Recomenda-se aplicar calcário agrícola em quantidade suficiente para corrigir o pH do solo em níveis de 5,5 a 6,5 e elevar a saturação por bases (V%) a 70%. Sempre que nos resultados da análise química da terra o pH e a V% estiverem abaixo desses níveis, torna-se necessário fazer a correção com calcário agrícola, determinando a quantidade a ser aplicada por meio de um dos métodos descritos a seguir.

### Neutralização do alumínio ( $\text{Al}^{3+}$ ) e elevação dos teores de cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ )

$$\text{NC} = \{[2 * \text{Al}^{3+} + [3 - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})] * f\}$$

Em que:

NC é a necessidade de calagem ( $\text{t ha}^{-1}$ );  $\text{Al}^{3+}$  é o teor de alumínio trocável do solo ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ );  $\text{Ca}^{2+}$  é o teor de cálcio trocável do solo ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ );  $\text{Mg}^{2+}$  é o teor de magnésio trocável do solo ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ );

$$f = \frac{100}{\text{PRNT}}$$

PRNT é o poder relativo de neutralização total do calcário.

Nessa metodologia, a necessidade de calagem pode ser também calculada considerando o poder tampão do solo e a disponibilidade de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  requerida pela cultura, conforme segue.

$$\text{NC} = Y * [\text{Al}^{3+}] + [3 - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})]$$

Em que:

Y é a variável relacionada à capacidade tampão do solo, podendo ser definida com a textura do solo (adotar: Y=1 para solos com teor de argila menor que 15%; Y=2 para solos com teor de argila entre 15% e 35% e Y=3 com teor de argila maior que 35%);  $\text{Al}^{3+}$  é o teor de alumínio trocável do solo ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ );  $\text{Ca}^{2+}$  é o teor de cálcio trocável do solo ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ );  $\text{Mg}^{2+}$  é o teor de magnésio trocável do solo ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ );

### Saturação por bases

Com base no resultado da análise química da terra, o cálculo da quantidade de calcário a ser aplicada poderá ser feito para a elevação da porcentagem de saturação por bases para 70%, conforme a equação a seguir:

$$NC = \frac{(V_2 - V_1) * CTC}{PRNT}$$

Em que:

NC - é a quantidade de calcário necessária para neutralizar a acidez do solo na camada de 0,20 m de profundidade (t ha<sup>-1</sup>); V<sub>2</sub> - é o valor da saturação por bases desejada pela cultura (%); V<sub>1</sub> - é o valor da saturação por bases inicial do solo (%); CTC - é a capacidade de troca catiônica a pH 7,0; PRNT - é o poder relativo de neutralização total do calcário agrícola adquirido.

A CTC pode ser calculada a partir da soma de base (SB) e acidez potencial (H+Al) fornecidos pela análise de solo, assim:

$$SB = Ca + Mg + K + Na, \text{ em cmol}_c \text{ dm}^{-3}$$

$$CTC = SB + (H + Al), \text{ em cmol}_c \text{ dm}^{-3}$$

A escolha do método deverá ser baseada em critérios técnicos, como textura e capacidade tampão do solo.

Após determinada a quantidade de calcário, esse deve ser aplicado metade da dose a lanço e em área total e incorporado ao solo por meio de aração; em seguida, aplica-se a outra metade da dose e incorpora por meio de gradagem, com antecedência de, no mínimo, 30 dias do plantio.

A aplicação do calcário deve ser feita de maneira mais uniforme possível, em toda a extensão da área, de modo que haja a mais íntima mistura com as partículas do solo, aumentando a superfície de contato.

A incorporação do calcário deverá ser em profundidade de pelo menos até 20-25 centímetros. A reação do calcário no solo, neutralizando sua acidez, só acontece na presença de umidade, e será mais lenta quanto mais grosseira for a granulometria de suas partículas. É importante considerar que o calcário dolomítico é o mais apropriado, pois, além do cálcio, possui também, teores elevados de magnésio.

É importante que o calcário tenha um poder relativo de neutralização total (PRNT) elevado, igual ou acima de 80%.

Para o caso do plantio direto, como a palhada de arroz dificulta a incorporação do calcário, a aplicação pode ser feita na faixa da linha de plantio ou em covas, conforme descrito a seguir.

## Sistema de plantio direto na palhada de arroz

Após a colheita do arroz, a palhada deverá ser derrubada e espalhada na superfície do solo. Em seguida, providenciar a limpeza de uma faixa de 0,30 m a 0,40 m de largura e posterior distribuição do calcário. Posteriormente, faz-se a abertura de sulco ou cova de plantio em profundidade entre 0,20 e 0,30 m. Outra alternativa é proceder a limpeza do local da cova, nas dimensões em torno de 0,50 m x 0,50 m (largura e comprimento), e fazer a aplicação de calcário somente nessa área da cova (0,25 m<sup>2</sup>).

No ato de fazer os cálculos da quantidade de calcário para ser aplicado tanto na faixa quanto na cova, deve-se considerar a área de aplicação em cada situação; assim, é preciso conhecer a área da faixa e da cova.

Exemplos: Considerando a recomendação de aplicação de calcário de 2.000 kg ha<sup>-1</sup> (MCre).

(1) aplicação de calcário em faixa: considerando uma faixa de 0,40 m de largura (Lf) com 20 m de comprimento (Cf).

Área da faixa (Af)

$$Af = Lf * Cf = 0,40 \text{ m} * 20 \text{ m} = 8 \text{ m}^2$$

Quantidade de calcário na faixa (MCf)

$$MCf = \frac{Af \times MCre}{10000} \quad MCf = \frac{8 \times 2000}{10000} = 1,6 \text{ kg} \quad \text{de calcário na faixa.}$$

Assim, procede-se a distribuição uniforme dessa quantidade de calcário (1,6 kg) cobrindo toda a faixa e incorpora-se com auxílio de uma enxada.

(2) aplicação de calcário em cova: considerando uma cova de 0,50 m de largura ( $L_c$ ) x 0,50 m de comprimento ( $C$ ).

Área da cova ( $A_c$ )

$$A_c = L_c \times C_c = 0,50 \times 0,50 = 0,25 \text{ m}^2$$

Quantidade de calcário por cova ( $M_{Cc}$ )

Assim, procede-se a incorporação dessa quantidade de calcário (50 g) na cova.

$$M_{Cc} = \frac{A_c \times M_{Cre}}{10000}$$

$$M_{Cc} = \frac{0,25 \times 2000}{10000} = 0,050 \text{ kg ou } 50 \text{ g de calcário por cova.}$$

## Sistema de plantio com gradagem

Após a colheita do arroz e, quando o solo se encontrar em condições de umidade que permita trabalho com máquinas, recomenda-se derrubar a palhada, em seguida aplicar o calcário e fazer uma gradagem na área visando à incorporação da palhada e do calcário ao solo.

Nos dois casos a aplicação do calcário deverá ser feita, pelos menos, 30 dias antes do plantio das sementes.

Observação: Nos solos do município de Arari, MA onde foram desenvolvidos os experimentos, as unidades demonstrativas apresentaram pH entre 4,10 e 5,40 e as quantidades de calcário utilizadas na correção do pH do solo, em toneladas por hectare, foram de 2,0 e 1,0, respectivamente.

## Definição das doses de nutrientes para a melancia

As doses de nutrientes recomendadas para a cultura da melancia variam muito com a região ou com o local onde está sendo plantada. Essas variações são em função do tipo de solo, da densidade de plantio e das próprias condições de manejo da cultura.

Para o agricultor definir as doses mais adequadas para a cultura da melancia, é preciso tomar os devidos cuidados com referência às informações disponíveis. Assim, recomendam-se as seguintes providências:

1. Identificar o tipo de solo em que será estabelecida a cultura.
2. Conhecer o histórico da área onde será estabelecida a cultura, procurando saber se a área foi explorada antes e com qual cultura.
3. Escolher a cultivar ou a variedade de melancia a ser plantada.
4. Definir o nível tecnológico de manejo que será praticado na cultura.
5. Definir a produtividade esperada.
6. Identificar se há resultados de pesquisa e recomendação de adubação para a melancia na região.
7. Providenciar as análises física e química da terra.
8. Consultar um técnico.

Assim, o agricultor poderá definir as doses de nutrientes para a cultura da melancia com base nas situações descritas a seguir:

a) Definição da adubação da melancia com base nas análises química e física da terra e recomendação de adubação para a cultura.

Os resultados das análises física e química da terra permitirão identificar a textura do solo, bem como os teores de nutrientes disponíveis no solo. Com essas informações, pode-se estimar as doses ou quantidades de nutrientes a serem aplicadas na cultura da melancia (Tabela 1).

**Tabela 1.** Recomendação de adubação (N, P<sub>2</sub>O<sub>6</sub> e K<sub>2</sub>O) para a cultura da melancia em função da análise de solo.

Teor de fósforo	Teor de fósforo (mg dm <sup>-3</sup> ) por tipo de textura do solo		Teor de potássio (mg dm <sup>-3</sup> )			
	Argilosa	Média	Arenosa	Baixo (< 45)	Médio (45 – 80)	Alto (> 80)
Baixo	(<5)	(<10)	(<20)	120 – 200 – 120	120 – 200 – 80	120 – 200 – 60
Médio	(5 -10)	(10-20)	(20-30)	120 – 150 – 120	120 – 150 – 80	120 – 150 – 60
Alto	(>10)	(>20)	(>30)	120 – 100 – 120	120 – 100 – 80	120 – 100 – 60

Teores de argila por classe de solo: textura argilosa (entre 35% e 60% de argila); textura média (entre 15% e 35% de argila); textura arenosa (entre 0 e 15% de argila).

Fonte: Adaptado de Sousa et al. (1995).



Como exemplo da utilização da Tabela 2, apresentamos a seguir duas situações na definição das doses de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$  utilizadas na cultura da melancia irrigada por sulco e gotejamento em experimentos e em área de agricultor na Baixada Maranhense.

- Para as condições de solos de textura média à argilosa (4% de areia, 75% de silte e 31% de argila) em Arari, na Baixada Maranhense, os teores de fósforo e de potássio (Tabela 3), antes da instalação do experimento com melancia, apresentaram valores baixos e médios, respectivamente. Assim, com base nas informações da Tabela 1, as doses de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$  utilizadas na cultura da melancia foram: 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, 200 kg ha<sup>-1</sup>  $P_2O_5$  e 80 kg ha<sup>-1</sup>  $K_2O$ .

- Em área cultivada com melancia na comunidade Santa Inês, município de Arari (MA), com solos de textura média (290 g kg<sup>-1</sup> de argila) e teores médios de fósforo e potássio, a recomendação de adubação foi 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, 150 kg ha<sup>-1</sup>  $P_2O_5$  e 80 kg ha<sup>-1</sup>  $K_2O$ , conforme Tabela 3.

b) Definição da adubação da melancia com base na análise química do solo e nível da produtividade esperada para a cultura.

O agricultor pode definir as quantidades de nutrientes para a cultura da melancia a partir do resultado da análise de solo e do nível de produtividade esperada. Isso significa dizer que, para um mesmo tipo de solo, o agricultor poderá aumentar a produtividade de frutos de melancia com elevação das doses de nitrogênio (N), fósforo ( $P_2O_5$ ) e potássio ( $K_2O$ ), conforme apresenta a Tabela 3.

**Tabela 2.** Características químicas dos solos das áreas de experimentos, Campo Experimental da Embrapa em Arari, Baixada Maranhense.

Local	M.O g kg <sup>-1</sup>	pH	P (mg dm <sup>-3</sup> )	K*	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V (%)
C.Exp	224	4,20	2,00	0,13	2,70	2,40	0,70	4,00	5,39	9,39	52,00
S.Ines	21,7	5,40	24,90	1,45	7,49	3,52	0,00	1,54	12,40	14,00	89,00

K\* - Transformar (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-1</sup> para mg dm<sup>-1</sup>) multiplica o valor em cmolc dm<sup>-1</sup> por 391.

**Tabela 3.** Recomendação de adubação (plantio e cobertura) da melancia em função da produtividade e da análise química do solo.

Nível dep produtivi- dade (t ha <sup>-1</sup> )	N (kg ha <sup>-1</sup> )	P (resina, mg dm <sup>-3</sup> )		K (mg dm <sup>-3</sup> )			
		<25	26-60	>60	<58,5	62,4-119	>117
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )		K <sub>2</sub> O (kg ha <sup>-1</sup> )			
<15	40	200	100	0	70	50	30
15 - 30	60	300	150	0	100	70	50
30 - 45	90	400	250	0	160	120	70
> 45	120	500	350	0	210	150	90

Fonte: Ajustado de Fernandes e Prado (2004).

## Adubação de fundação

A adubação de plantio para a cultura da melancia geralmente é feita na cova colocando, principalmente, adubo orgânico (esterco de curral, esterco de galinha, esterco de caprino/ovino ou composto orgânico), todo fósforo recomendado, parte do potássio e micronutrientes.

A quantidade de adubo orgânico a ser usada depende da textura de solo e do teor de matéria orgânica existente no solo (identificada pela análise química do solo). Solos mais arenosos geralmente são pobres em matéria orgânica, logo, a quantidade de adubo orgânico deve ser maior que nos solos de textura argilosa. A Tabela 4 sugere alguns tipos de adubos orgânicos e suas respectivas quantidades por cova por tipo de solo.

**Tabela 4.** Sugestão de quantidades médias, por cova, dos adubos orgânicos mais usados no cultivo da melancia.

Tipo de solo (textura)	Quantidade de adubo orgânico (L) por cova de melancia			
	Esterco bovino	Esterco caprino/ovino	Esterco de galinha	Composto
Arenosa	6 a 10	3 a 5	2 a 3	
Média	3 a 6	2 a 4	1 a 2	2 a 4
Argilosa	2 a 3	1 a 2	0,5 a 1	

Fonte: Sousa et al. (1995); Andrade Júnior et al. (2007); Leonel et al. (2000); Trani et al. (2018); Villa et al. (2001); Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás (1988); Carvalho (1999).

Após definir as doses de fósforo e de potássio é preciso escolher o tipo de fertilizante, fonte desses nutrientes. Como fonte de fósforo, recomenda-se o superfosfato simples (20%  $P_2O_5$ ) ou o superfosfato triplo (45% de  $P_2O_5$ ) e, como fonte de potássio, o cloreto de potássio (60% de  $K_2O$ ).

Para as condições da Baixada Maranhense (base município de Arari), as doses de fósforo mais recomendadas estão entre  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$  e  $200 \text{ kg ha}^{-1}$

de  $P_2O_5$ . Assim, ao definir uma dose de  $170 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$ , e fazer a opção pelo superfosfato simples, seriam necessários  $850 \text{ kg}$  de superfosfato simples, distribuídos em  $5.000$  covas de melancia por hectare, logo, a quantidade desse fertilizante é de  $170$  gramas por cova.

No caso da adubação potássica para essas mesmas condições de solos, a dose é de  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $K_2O$  (em torno de  $135 \text{ kg ha}^{-1}$  de cloreto de potássio), desse total, sugere-se aplicar até  $30\%$  no plantio e o restante deve ser aplicado em cobertura. Dessa forma, destina-se cerca de  $40 \text{ kg ha}^{-1}$  de cloreto de potássio para o plantio, ou seja, cerca de oito gramas por cova.

Os micronutrientes exigidos pela cultura da melancia são: boro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco. Esses micronutrientes exercem importância muito grande nos processos de crescimento, síntese e translocação de açúcares na planta, possibilitando maiores produtividades e frutos de melhor qualidade.

Para solos de textura arenosa, Andrade Júnior et al. (2007) sugerem aplicar  $15 \text{ kg ha}^{-1}$  a  $20 \text{ kg ha}^{-1}$  de FTE BR-12 e de  $10 \text{ kg ha}^{-1}$  a  $15 \text{ kg ha}^{-1}$  de sulfato de zinco por ocasião da adubação de plantio, o que representa, por cova, cerca de,  $10 \text{ g}$  de FTE BR-12 e  $12 \text{ g}$  de sulfato de zinco.

Dessa maneira, definidas as quantidades dos adubos (orgânicos e minerais) por cova, procede-se ao preparo da mesma que consiste em misturar essas quantidades com terra de superfície e em seguida encher a cova com essa mistura. Depois, procede-se à irrigação durante de  $3$  a  $5$  dias antes da semeadura da melancia.

## Adubações de cobertura

A adubação de cobertura em culturas como a melancia é realizada com a aplicação, principalmente, de nitrogênio e potássio, obedecendo aos níveis de fertilidade do solo e a necessidade das plantas nos seus respectivos estádios de desenvolvimento.

A adubação de cobertura pode ser feita de maneira convencional ou por fertirrigação.

## Adubação convencional

Recomenda-se parcelar as doses dos fertilizantes nitrogenados e potássicos em duas aplicações obedecendo ao estágio fenológico ou de desenvolvimento das plantas. A primeira aplicação deverá ser realizada entre 20 e 25 dias após o plantio, aplicando-se entre 60% e 70% do N e entre 30% e 40% de  $K_2O$ ; a segunda aplicação deverá ser feita entre 40 e 45 dias após o plantio aplicando o restante dos nutrientes recomendados para adubação de cobertura.

Nos experimentos e nas unidades demonstrativas desenvolvidos em Arari, MA, com irrigação por sulco, as adubações de cobertura foram realizadas em duas aplicações. Adotando as doses recomendadas, as quantidades por cova foram: 1ª aplicação 32 g de ureia e 7 g de cloreto de potássio; 2ª aplicação 21,30 g de ureia e 11 g de cloreto de potássio.

A aplicação dos fertilizantes deverá ser feita manualmente em sulcos (em linha ou semicírculo) localizados a cerca de 5 cm a 10 cm das plantas e de 5 cm a 10 cm de profundidade.

## Fertirrigação

A fertirrigação é uma prática de adubação em que os nutrientes são aplicados nos cultivos de forma parcelada, juntamente com a água de irrigação. Desde que realizada com critério, apresenta uma série de vantagens técnicas e econômicas em relação aos métodos tradicionais de adubação; devido ao grande parcelamento, permite manter a fertilidade no solo próxima ao nível ótimo durante todo o ciclo da cultura, possibilita ganhos de produtividade e reduz as perdas de nutrientes (Marouelli; Sousa, 2011).

Após a definição das doses de N e  $K_2O$  a serem aplicadas via água de irrigação na cultura da melancia, para se efetuar uma boa fertirrigação na cultura, é necessário dispor da marcha de absorção de nutrientes da cultura, estabelecer a frequência de fertirrigação, efetuar critérios de como preparar e aplicar a solução de fertilizantes e fazer o monitoramento da fertirrigação.

## Marcha de absorção

Inicialmente, até aos 15 dias, a absorção de nutrientes pela cultura da melancia é lenta, depois, entre 30 e 60 dias, período compreendido entre início do florescimento e a fase crescimento dos frutos, a taxa de absorção é maior (Nascimento et al., 1991).

Para a realização de um bom manejo da fertirrigação, é necessário conhecer como ocorre a distribuição dos nutrientes ao longo do ciclo da cultura, que é determinada em função da marcha de absorção de nutrientes.

Na fertirrigação, pode-se parcelar a aplicação dos fertilizantes quantas vezes forem necessárias. Entretanto, para melhor eficiência na absorção dos nutrientes pelas plantas, o ideal é acompanhar a marcha de absorção de nutrientes da cultura de forma a parcelar racionalmente os elementos durante o ciclo, conforme sua necessidade. Para a melancia, recomenda-se aplicar 100% do nitrogênio e do potássio por fertirrigação de forma parcelada conforme Tabela 5.

**Tabela 5.** Distribuição percentual de nitrogênio (N) e potássio (K<sub>2</sub>O) no ciclo da cultura da melancia.

Nutrientes	Fases do ciclo (nº de dias por período pós plantio)					
	0 - 15 (1)	16 - 30 (2)	31 - 45 (3)	46 - 60 (4)	61 - 75 (5)	76 - 80 (6)
	%					
N	3	17	29	27	22	2
K <sub>2</sub> O	2	7	26	28	31	6

Fonte: Andrade Júnior et al. (2011).

## Aplicação da solução fertilizante e monitoramento

Depois de determinada as quantidades de nutrientes, a seleção dos fertilizantes a serem aplicados na cultura, frequência de fertirrigação, cálculos das concentrações e tempo de fertirrigação, deve-se proceder à seleção do injetor a ser utilizado na aplicação dos fertilizantes.

A aplicação da solução nutritiva ou solução fertilizante na linha de irrigação deve ser iniciada quando todo o sistema estiver em pleno funcionamento, com todas as linhas cheias de água. De maneira geral, recomenda-se iniciar a aplicação da solução nutritiva após o funcionamento em torno de 25% do tempo total da fertirrigação (Ttf).

A aplicação da solução, ou a fertirrigação propriamente dita, deve ser feita em 50% do tempo de irrigação, sendo o restante do tempo (25% de Ttf), utilizado para a lavagem da tubulação.

Na fertirrigação, deve-se utilizar fertilizantes solúveis em água. Ao selecionar o fertilizante, é preciso verificar a solubilidade.

A aplicação da solução pode ser feita utilizando equipamentos específicos para essa prática, podendo ser tanques de derivação de fluxo, bombas injetoras ou injetor tipo Venturi.

O monitoramento da fertirrigação deve envolver o acompanhamento da aplicação dos fertilizantes, observando a concentração da solução injetada, concentração da solução final na saída dos emissores, uniformidade de distribuição ao longo da área e a distribuição dos nutrientes no perfil do solo.

## Definição da solução fertilizante para a fertirrigação

As quantidades de fertilizantes por aplicação podem ser definidas com base na distribuição porcentual aplicada nos experimentos e unidades demonstrativas conduzidos em Arari, MA (Tabela 6).

**Tabela 6.** Distribuição percentual de ureia e cloreto de potássio para aplicação via fertirrigação na cultura da melancia na Baixada Maranhense.

Período (dia após o plantio)	(% dos fertilizantes por período em relação o total recomendado)		Número de aplicações
	Ureia	Cloreto de potássio	
00 a 15	3	2	3
16 a 30	18	8	3
31 a 45	30	26	3
46 a 60	29	31	3
61 a 75	20	33	3

Fonte: Adaptada de Andrade Júnior et al. (2011)

Para definição da solução fertilizante por aplicação, para a cultura da melancia irrigada por gotejamento, podem-se utilizar os procedimentos de cálculo a seguir. Considerando um cultivo de melancia na Baixada Maranhense, área do setor de 2.500 m<sup>2</sup> (50 m x 50 m), plantada no espaçamento de 2 m x 1 m irrigada por gotejamento, com 1 emissor de vazão de 4 L h<sup>-1</sup> por cova e a quantidade de fertilizante por setor (ureia (U) MUa = 66,60 kg e cloreto de potássio (KCl) MKCl a = 23,75 kg).



## Procedimentos de cálculo

### a) Vazão do setor ( $Q_s$ )

$$Q_s = ne \times q_e$$

$$ne = nL \times ncL \times nec = 25 \times 50 \times 1 = 1.250 \text{ emissores.}$$

Em que:  $ne$  é o número de emissores no setor;  $nL$  é o número de linhas laterais no setor;  $ncL$  é a quantidade de covas por linha lateral (m);  $nec$  é a quantidade de emissor por cova.

$q_e$  é a vazão do emissor =  $4,0 \text{ L h}^{-1}$ .

Assim:

$$Q_s = 1.250 \times 4 = 5.000 \text{ Lh}^{-1}$$

### b) Taxa de injeção da solução fertilizante ( $q_i$ )

$$q_i = r_i \times Q_s$$

Em que:  $r_i$  é a razão de injeção da solução fertilizante =  $0,005$

$$q_i = 0,005 \times 5.000 = 25 \text{ Lh}^{-1}$$

### c) Concentração do fertilizante na água de irrigação (CFAI)

$$CFAI = \frac{MFA \times 10^3}{(q_i \times Tf) + (Q_s \times Tf)}$$

O tempo para aplicar a solução fertilizante ou tempo efetivo de fertirrigação ( $Tf$ ) foi adotado  $1,0$  hora.

Aqui é preciso definir a quantidade de fertilizante por aplicação ( $MFA$ ), que é função do percentual do fertilizante no período (ver Tabela 5).

$$MFa = \frac{MFs \times (\% \text{ período})}{na}$$

Em que: *MFs* é a quantidade do fertilizante no setor (kg); *na* é o número de aplicações no período (*na* = 3)

- Ureia:

Quantidade de ureia por aplicação (*MUa*) para o primeiro período.

$$MUa = \frac{66,60 \times 0,03}{3} = 0,667 \text{ kg}$$

Concentração de ureia na água de irrigação (*CUAI*) para o primeiro período.

- Cloreto de potássio:

Quantidade de cloreto de potássio por aplicação (*MKCl<sub>a</sub>*) para o primeiro período.

$$MKCl_a = \frac{23,75 \times 0,02}{3} = 0,158 \text{ kg}$$

Concentração de cloreto de potássio na água de irrigação (*CKClAI*) para o primeiro período.

$$CKClAI = \frac{0,158 \times 10^3}{(25 \times 1) + (5000 \times 1)} = 0,0314 \text{ g / L}$$

**d) Concentração do fertilizante na solução a ser injetada (*CFSI*)**

$$CFSI = \frac{CFAI}{ri}$$

- Concentração de ureia na solução fertilizante (*CUSI*):

$$CUSI = \frac{0,133}{0,005} = 26,60 \text{ g / L}$$

- Concentração de cloreto de potássio na solução fertilizante ( $CKClSI$ ):

$$CKClSI = \frac{0,0314}{0,005} = 6,28g/L$$

**e) Volume de água necessário ( $Va$ ) para preparar a solução fertilizante**

- Volume de água para preparar a solução com ureia ( $VaU$ ):

$$VaU = \frac{MUa}{CUSI} = \frac{667g}{26,60g/L} \approx 25,075L$$

- Volume de água para preparar a solução com cloreto de potássio ( $VaKCl$ ):

$$VaKCl = \frac{MKCl a}{CKClSI} = \frac{158g}{6,28g/L} \approx 25,16L$$

**f) Volume de água total ( $VaT$ )**

$$VaT = VaNP + VaU = 25,075 + 25,16 = 50,235 L$$

A solução fertilizante (ureia e cloreto de potássio) a ser aplicada deve ser preparada com um volume de água de 50,235 litros.

**g) Tempo de fertirrigação**

Para que a solução fertilizante seja distribuída uniformemente em toda a área, deve-se adotar um tempo de aplicação ou tempo de fertirrigação capaz de proporcionar a melhor distribuição possível.

Sugere-se destinar cerca de 25% do tempo total para estabilizar o fluxo de água na tubulação; a aplicação da solução fertilizante propriamente dita deve iniciar somente após o sistema de irrigação estar em pleno funcionamento, com todas as linhas laterais cheias de água. A aplicação da solução deve ser realizada em 50% do tempo destinado para a fertirrigação, sendo o restante do tempo (em torno de 25%) destinado para lavagem da tubulação.

Assim, como o tempo efetivo para fertirrigação foi definido anteriormente ( $T_{ef} = 1,0 \text{ h} = 60 \text{ minutos}$ ), o tempo total da fertirrigação ( $T_{tf}$ ) deverá ser:

$$T_{tf} = \frac{T_{tf}}{4} + T_{ef} + \frac{T_{tf}}{4} = 120 \text{ minutos}$$

Os primeiros 30 minutos serão destinados para enchimento e estabilização do fluxo de água na tubulação, 60 minutos para a aplicação da solução fertilizante, e os 30 minutos finais para a lavagem da tubulação.

Nesse caso, o injetor de fertilizante deve ser calibrado para aplicar a solução que está preparada em um recipiente com 50,235 litros em 60 minutos. Logo a vazão do injetor ( $q_i$ ) deverá ser regulada para 50,235 litros por hora.

Dessa maneira, procede-se essa rotina de cálculo para os demais períodos já estabelecidos (Tabela 6).

## Referencias

ANDRADE JÚNIOR, A.S.; MAROUELLI, W.A.; SOUSA, V.F. de. Irrigação e fertirrigação na cultura da melancia. In: SOUSA, V.F. de; MAROUELLI, W.A.; COELHO, E.F.; PINTO, J.M.; COELHO FILHO, M.A. (Org.). **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. 1ª. Ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011, v. Único, p. 634 - 656.

ANDRADE JUNIOR, A. S.; DIAS, N. S.; LIRA, R. B.; FIGUEIREDO JUNIOR, L. G. M.; DANIEL, R. Frequência de aplicação de nitrogênio e de potássio via água de irrigação por gotejamento na cultura da melancia em Parnaíba, PI. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 3, n. 1, p. 1-7, 2007.

CARVALHO, R.N. **Cultivo de melancia para a agricultura familiar**. Brasília, EMBRAPA-SPI, 1999, 127p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DE GOIÁS. **Recomendações de corretivos e fertilizantes para Goiás. 5a aproximação**. Goiânia, UFG/EMGOPA, 1988. 101p.

FERNANDES, F.M.; PRADO, R.M. Fertirrigação da cultura da melancia. In: BOARETO, A. E.; VILLAS BOAS, R.L.; SOUSA, V.F. de; PARRA, L.R.V. (Ed.). **Fertirrigação: Teoria e Prática**. 1.

ed. Piracicaba, 2004. v. 1, p. 632-653.

LEONEL, L.A.K.; ZARATE, N.A.H.; VIEIRA, M.C.; MARCHETTI, M.E. Produtividade de sete genótipos de melancia em Dourados. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 222-224, nov. 2000.

MAROUELLI, W.A.; SOUSA, V.F. de. Irrigação e fertirrigação. In: SOUSA, V.F. de; MAROUELLI, W.A.; COELHO, E.F.; PINTO, J.M.; COELHO FILHO, M.A. (Org.). **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 23-26.

NASCIMENTO, V. M. do; FERNANDES, F. M.; MORIKAWA, C. K.; LAURA, V. A.; OLIVEIRA, C. A. de. Produção de matéria seca e absorção de nutrientes pela melancia (*Citrullus lanatus* (thumb) Masnf.) em um Latossolo da região do cerrado. **Científica**, v.19, n.2, p.85-91, 1991.

SOUSA, V.A.B. de; VIANA, F.M.P.; BARRIGOSI, J.A.F. **Informações técnicas para o cultivo da melancia no Piauí**. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1995. 36 p. (EMBRAPA-CPAMN. Circular técnica, 14).

TRANI, P.E.; TERRA, M.M.; TECCHIO, M.A.; TEIXEIRA, L.A.J.; HANASIRO, J. **Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas**. Campinas: IAC, 2013. Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/imagem\\_informacoestecnologicas/83.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/83.pdf)>. Acesso em: 25 jun. 2018.

VILLA, W.; GROPPA, G.A.; TESSARIOLI NETO, J.; GELMINI, G.A. **Cultura da melancia**. Campinas: CATI, 2001. 52p.