

Tecnologias para a produção de melancia irrigada na Baixada Maranhense



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

DOCUMENTOS 5

Embrapa Cocalis
ISSN 2594-8253

258

Embrapa Meio-Norte
ISSN 0104 - 866X

Tecnologias para a produção de melancia irrigada na Baixada Maranhense

Valdemício Ferreira de Sousa
Guilhermina Maria Vieira Cayres Nunes
João Batista Zonta
Eugênio Celso Emérito Araújo

Editores Técnicos

Embrapa Cocalis
São Luís, MA
2019

Embrapa Cocais

Av. São Luís Rei de França,
Quadra 11, nº 4, Bairro Turu
CEP 65065-470, São Luís, MA

Fone: (98) 3878-2203

Fax: (98) 3878-2202

Serviço de Atendimento ao
Cidadão(SAC)

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650,
Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 01

CEP 64008-480, Teresina, PI

Fone: (86) 3198-0500

Fax: (86) 3198-0530

www.embrapa.br/meio-norte

Serviço de Atendimento ao
Cidadão(SAC)

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Unidade Responsável

Presidente

Carlos Eugênio Vitoriano Lopes

Secretário-administrativo

João Batista Zonta

Membros

Luís Carlos Nogueira, Renata da Silva Bomfim Gomes, João Flávio Bomfim Gomes, Joaquim Bezerra Costa, Flávia Raquel Bessa Ferreira

Supervisão editorial

Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto

Enila Nobre Nascimento Calandrini Fernandes / Lígia Maria Rolim Bandeira

Normalização bibliográfica

Enila Nobre Nascimento Calandrini Fernandes (CRB 13/659)

Editoração eletrônica

Jorimá Marques Ferreira

Fotos da capa

Valdemício Ferreira de Sousa

1ª edição

1ª impressão (2019): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Tecnologias para a produção de melancia irrigada na Baixada Maranhense / editores técnicos, Valdemício Ferreira de Sousa... [et al.]; autores, Antônia Alice Costa Rodrigues... [et al.]. - São Luís : Embrapa Cocais, 2019.

139 p. : il. ; 16 cm x 22 cm. - (Documentos / Embrapa Cocais, ISSN 2594-8253, 5; Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104-866X ; 258).

1. Melancia. 2. Ciclo produtivo. 3. Sistema de produção. 4. Recomendação técnica. 5. *Citrullus lanatus*. I. Sousa, Valdemício Ferreira. II. Rodrigues, Antônia Alice Costa. III. Embrapa Cocais. IV. Série.

CDD 635.615 (21. ed.)

Autores

Antônia Alice Costa Rodrigues

Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, professora da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, São Luís, MA

Candido Athayde Sobrinho

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Carlos Eugenio Vitoriano Lopes

Engenheiro-agrônomo, mestre em Socioeconomia, analista da Embrapa Cocais, São Luís, MA

Diana Signor Deon

Engenheira-agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Eugênio Celso Emérito Araújo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Francisco José de Seixas Santos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Guilhermina Maria Vieira Cayres Nunes

Engenheira-agrônoma, doutora em Desenvolvimento Socioambiental, pesquisadora da Embrapa Cocais, São Luís, MA

Ivana Machado Fonseca

Engenheira-agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Cocais, São Luís, MA

Jefferson Douglas Martins Ferreira

Engenheiro-agrônomo, doutorando em Nutrição Animal, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Teresina, PI

João Batista Zonta

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, analista da Embrapa Cocais, São Luís, MA

José Mario Ferro Frazão

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agroecologia, pesquisador da Embrapa Cocais, São Luís, MA

Paulo Henrique Soares da Silva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Rosa Lúcia Rocha Duarte (In memoriam)

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Cocais, São Luís, MA

Valdemício Ferreira de Sousa

Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Agradecimentos

A Deus pelo dom da vida, sabedoria e bênçãos em todos os momentos.

Às equipes da Embrapa Cocais e da Embrapa Meio-Norte pela compreensão, participação e envolvimento nas atividades.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pela parceria e financiamento do projeto de pesquisa.

À Prefeitura Municipal de Arari pela parceria e colaboração nos eventos.

À Agência de Pesquisa e Extensão Rural do Estado do Maranhão (AGERP) pela parceria.

À Comunidade Santa Inês, Arari, MA, pela parceria, colaboração e participação na instalação e condução da Unidade Demonstrativa e na realização dos eventos.

Apresentação

A Baixada Maranhense está situada ao norte do estado do Maranhão e constitui um grande complexo ecológico com muitos rios, lagos, estuários alagáveis e solos agricultáveis nos quais predomina a agricultura familiar, sendo o arroz, o milho, o feijão, a mandioca, a melancia e a cana-de-açúcar, os principais cultivos.

Os agricultores familiares dessa região têm como tradição fazer o plantio de arroz nas áreas inundáveis pelas chuvas e, em seguida, após a colheita do arroz, entrar com outras culturas de ciclo curto, como a melancia. No entanto, trata-se de uma agricultura com baixo nível tecnológico, sendo a forma de cultivo ainda bastante empírica, baseada apenas no aproveitamento das áreas úmidas, à medida que a água da vazante dos rios evapora e seca. A produção obtida é destinada à complementação da subsistência familiar.

Para garantir a segurança alimentar e a geração de renda para esses agricultores familiares, trabalhos de pesquisa se fazem necessários, a fim de desenvolver e/ou ajustar alternativas tecnológicas que melhorem os sistemas de produção e que possibilitem o aumento da produtividade dessas culturas.

Com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Estado do Maranhão (FAPEMA) e parceria com a Prefeitura Municipal e associações de agricultores familiares de Arari e de Vitória do

Mearim, a Embrapa desenvolveu pesquisas com o propósito de ajustar um sistema de produção de melancia irrigada para a Baixada Maranhense, com produção direcionada ao mercado local.

Esta publicação reúne informações sobre preparo e correção do solo, adubação de fundação e de cobertura, plantio, manejo da irrigação, manejo e controle de pragas e doenças, manejo de plantas invasoras, colheita, pós-colheita, transporte, armazenamento, mercado, comercialização, coeficientes técnicos, custos e rentabilidade da melancia.

Espera-se com este documento que os agricultores familiares disponham de mais informação sobre outras possibilidades de cultivos e sistemas de produção em sucessão ao arroz, visando a um melhor aproveitamento do espaço rural, ganho em produtividade das culturas e geração de renda e trabalho no campo.

Maria de Lourdes Mendonça Santos Brefin

Chefe-Geral da Embrapa Cocais

Sumário

Introdução	13
Importância socioeconômica da melancia.....	15
Distribuição geográfica da produção de melancia.....	15
Importância socioeconômica	16
Importância alimentar e nutricional.....	19
Composição nutricional e consumo.....	20
Referências	21
Características edafoclimáticas da Baixada Maranhense	22
Clima	22
Solos.....	23
Referências	26
Preparo do solo, correção e adubação para a cultura da melancia	27
Escolha da área e tratos iniciais.....	27
Amostragem e análise química e física do solo	28
Aplicação e incorporação de calcário.....	28
Sistema de plantio direto na palhada de arroz.....	31
Sistema de plantio com gradagem	32

Definição das doses de nutrientes para a melancia.....	33
Adubação de fundação.....	37
Adubação de cobertura	38
Adubação convencional.....	39
Fertirrigação	39
Marcha de absorção.....	40
Aplicação da solução fertilizante e monitoramento	41
Definição da solução fertilizante para a fertirrigação.....	42
Referências	46
Seleção de cultivares e plantio da melancia	48
Cultivares de melancia	48
Seleção de cultivares e plantio melancia	53
Espaçamento e densidade de plantio	55
Sistema de plantio e semeadura da melancia.....	59
Referências	60
Irrigação da cultura da melancia	62
Manejo da irrigação para a cultura da melancia.....	62
Necessidade hídrica da cultura (quanto irrigar).....	63
Momento da irrigação (quando irrigar)	65
Turno de rega fixo (Fixação de calendário de irrigação).....	66
Turno de rega variável.....	67
Medições do estado da água no solo	68
Medidas do estado da água na planta	69
Como irrigar (qual o método ou sistema de irrigação a ser utilizado)	69

Seleção de métodos e sistemas de irrigação.....	70
Considerações para seleção do método e sistema de irrigação.....	72
Conciderações finais	79
Referências	80
Manejo e tratos culturais da melancia irrigada.....	81
Desbastes de plantas	81
Condução de ramas	82
Polinização	83
Manejo e controle de plantas invasoras	84
Controle preventivo	85
Controle cultural	85
Controle mecânico.....	86
Controle químico	87
Controle de plantas invasoras na cultura da melancia em Arari, Maranhão ..	87
Desbaste de frutos	89
Proteção da parte inferior dos frutos	89
Referências	91
Pragas da cultura da melancia e métodos de controle	92
Principais pragas da cultura da melancia e recomendações de controle	93
Referências	105
Doenças da cultura da melancia e medidas de controle.....	106
Doenças fúngicas e bacterianas	106
Viroses.....	113
Nematose	117

Considerações finais	119
Referências	121
Colheita, pós-colheita, transporte e comercialização da melancia.....	122
Colheita da melancia	122
Pós-colheita da melancia	124
Seleção e classificação de frutos de melancia.....	125
Manuseio e transporte de frutos.....	126
Armazenamento e acondicionamento de frutos	126
Mercado e comercialização da melancia	127
Referências	130
Análise econômica e coeficientes técnicos para a cultura da melancia irrigada na Baixada Maranhense	131
Componentes metodológicos da avaliação econômica	131
Análise dos custos da cultura da melancia irrigada	133
Análise dos custos de produção da cultura da melancia irrigada por sulco .	133
Análise dos custos de produção da cultura da melancia irrigada por gotejamento.....	136
Considerações.....	139
Referências	139

Introdução

O estado do Maranhão caracteriza-se, de uma maneira geral, por apresentar vários ambientes naturais, sendo cada um com suas peculiaridades de solos, água, clima, fauna e flora. A Baixada Maranhense é um desses ambientes, situado ao norte do estado, constituindo-se um grande complexo ecológico com muitos rios, lagos, estuários alagáveis e solos agricultáveis.

Nessa região, onde predomina a agricultura familiar, as principais culturas plantadas são: arroz, milho, feijão, mandioca, melancia e cana-de-açúcar. Entretanto, percebe-se que a região apresenta-se com um sistema de produção agrícola muito indefinido, com baixo nível tecnológico, com uso de cultivares não apropriadas e manejo inadequado das culturas. Isso tem mostrado que providências são necessárias no sentido de oferecer aos agricultores familiares estratégias e novas alternativas tecnológicas para sistemas de produção sustentáveis.

Na lógica de buscar novas alternativas para os agricultores familiares, a partir do desenvolvimento e ajustes de sistemas de produção sustentáveis, é importante levar em conta ou considerar as condições ambientais, bem como a cultura local. Os agricultores familiares da Baixada Maranhense têm a tradição de plantar arroz nas áreas alagáveis no período das chuvas. Geralmente, após a colheita do arroz, como ainda existe umidade no solo, essas áreas são plantadas com outras culturas de ciclo curto, como feijão, melancia, milho-verde, abóbora, melão caipira, entre outras. Essa prática faz da agricultura familiar regional uma atividade produtiva bem específica.

Entre outras alternativas, o cultivo da melancia em sucessão à cultura do arroz como atividade geradora de emprego e renda é plenamente satisfatória e desejável, haja vista que a produção dessa olerícola para abastecimento do mercado local já é também tradição dos agricultores familiares. No entanto, a forma de cultivo ainda é bastante empírica, com aproveitamento das áreas úmidas à medida que a água dos lagos evapora e seca.

No estado do Maranhão, em especial na Baixada Maranhense, o nível tecnológico adotado pelos agricultores familiares para o cultivo da melancia ainda é muito baixo e vem acarretando perdas no rendimento da atividade, em especial quando o cultivo é realizado sem irrigação apropriada. Verifica-

se que os agricultores familiares da região têm na produção de melancia uma das boas alternativas de geração de trabalho e renda. No entanto, precisam de conhecimento, tecnologias e inovação capazes de promover a melhoria na produção dessa cultura.

Nesta publicação são abordados aspectos como: preparo e correção do solo, adubação de fundação e de cobertura, plantio, manejo de irrigação, manejo e controle de pragas e doenças, manejo de plantas invasoras, colheita, pós-colheita, transporte, armazenamento, mercado, comercialização, coeficientes técnicos, custos, rentabilidade e muitos outros.

Para atender a essa demanda, a Embrapa, juntamente com parceiros, tais como Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Estado do Maranhão (FAPEMA), Prefeitura Municipal de Arari e Associações de agricultores familiares, desenvolveu pesquisas com o propósito de ajustar tecnologias de produção de melancia irrigado para a Baixada Maranhense.

Este trabalho reúne informações e recomendações técnicas para a cultura da melancia na Baixada Maranhense, foi desenvolvido/ajustado a partir de trabalhos de pesquisa e de transferência de tecnologia na Baixada Maranhense, envolvendo principalmente agricultores dos municípios de Arari e Vitória do Mearim, no período de 4 anos. Tem como objetivo disponibilizar para agricultores familiares e técnicos da assistência técnica, tecnologias e informações técnicas sobre todas as etapas de ciclo produtivo da melancia irrigada, em sucessão à cultura do arroz para essa região.

Esta publicação está alinhada com os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS): a) ODS 2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável; b) ODS 12: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentável. Pois, este documento reúne informações e recomendações técnicas para o cultivo e produção sustentável da melancia irrigada no ambiente da Baixada Maranhense, cuja aplicação por agricultores familiares contribuirá positivamente para o aumento da produção de alimento saudável e acessível às populações local e regional, na ampliação e melhorias da geração de emprego e renda, impactando na redução da pobreza, da fome e da desnutrição em um ambiente de muitas limitações à produção agrícola.

Importância socioeconômica da melancia

Valdemício Ferreira de Sousa
Guilhermina Maria Vieira Cayres Nunes
João Batista Zonta

A melancia pertence à família Curcubitaceae e gênero *Citrullus*. A denominação *Citrullus vulgaris* proposta por Lineu para a melancia prevaleceu até 1963, porém, ainda naquele ano foi proposto o nome de *Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum. & Nakai (Nascimento et al., 2011). A melancia é classificada como uma espécie herbácea de ciclo vegetativo anual de crescimento rasteiro, com várias ramificações que alcançam até cinco metros de comprimento. As variedades comerciais apresentam, em média, ramos de quatro metros de comprimento, inferior aos dez metros das raças crioulas (Dias; Resende, 2010).

A cultura da melancia prefere solos leves, profundos e ricos em matéria orgânica. Não tolera clima frio, produz melhor no calor e com bastante luz. A temperatura média ideal se situa entre 20 °C e 30 °C. Para seu bom desenvolvimento e produção de frutos com qualidade, os solos precisam ser corrigidos tanto para acidez quanto para elevar os níveis de nutrientes. Para tanto, adubação química e orgânica são necessárias em fundação e cobertura.

Distribuição geográfica da produção de melancia

A melancia é cultivada em vários países do mundo. No Brasil, todas as regiões cultivam essa cucurbitácea. De acordo com dados do IBGE (2015), em 2014 o Brasil produziu 2.171.288 toneladas de frutos de melancia em uma área cultivada de 94.929 hectares. A região Nordeste é a principal

produtora com 27% da produção nacional, sendo que entre os principais produtores dessa região, destacam-se os estados da Bahia (253.010 toneladas) e Rio Grande do Norte (121.688 toneladas).

Para Dias e Resende (2010) um aspecto que contribuiu para isso foi o contínuo incremento na produtividade observado nessa região. Nesse mesmo período, o estado do Mato Grosso produziu 38.653 toneladas de frutos de melancia em uma área de 1.739 hectares, com rendimento médio de 22.227 kg por hectare.

As regiões produtoras de melancia no Brasil têm relação direta com a forma de cultivo irrigado ou de sequeiro. Diferentemente do cultivo irrigado, a produção em regime de sequeiro não utiliza insumos agrícolas, como adubos e defensivos químicos. O cultivo da melancia sob irrigação, apesar do diferencial positivo de ter disponibilidade de água durante todo o ano e ser possível a escolha da época do plantio e, ainda, poder fazer o controle da irrigação em função do ciclo da cultura, problemas como ataques de pragas e doenças, bem como outros ligados às demais práticas de manejo requerem muito mais atenção por parte dos agricultores.

Importância socioeconômica

A cultura da melancia se tornou uma alternativa de grande valor econômico para o agricultor. Fatores como: preço de mercado, demanda pelo produto in natura e pela indústria de suco, bem como valores agregados com uso de mão de obra familiar, movimentação do comércio, transporte, indústria caseira e de outras atividades ligadas à agricultura familiar fazem da melancia um negócio muito atrativo para o pequeno e médio agricultor. O mercado tem se tornado tão promissor que produtores tradicionais de outras culturas estão se transferindo ou diversificando para a atividade de produção de melancia.

Para Miranda et al. (1997), a cultura da melancia tem grande importância socioeconômica para a região Nordeste do Brasil, por ser cultivada principalmente por pequenos agricultores, sob condições irrigadas e também de chuva, devido ao seu fácil manejo e menor custo de produção, quando comparada a outras hortaliças. Seus frutos são utilizados tanto na alimentação humana como animal. Em algumas regiões, as sementes são consumidas tostadas e dessas pode-se extrair um óleo de boa qualidade, cujo conteúdo varia de 20% a 45%, dependendo do cultivar. A casca do fruto pode ser utilizada na fabricação de doce, bem como na alimentação de alguns animais, tais como aves e suínos.

Por suas características de fácil adaptação e cultivo, a melancia pode ser cultivada tanto em condições de sequeiro como também sob irrigação. Os frutos são considerados de expressiva importância para o agronegócio brasileiro, pois, mesmo sendo cultivada, praticamente na sua totalidade, em pequenas propriedades, a produção de melancia proporciona aos agricultores bons rendimentos financeiros, fazendo dessa atividade um importante negócio para as regiões produtoras.

Outro aspecto importante que merece destaque é que o cultivo da melancia absorve grande quantidade de mão de obra, devido à necessidade de cuidados e práticas manuais, contribuindo assim para a geração de empregos, tanto no campo quanto no processamento e na comercialização (Assunção et al., 2014).

Durante o período que compreende o ciclo da cultura, que vai do preparo do solo à colheita, bem como o tempo pós colheita necessário para a realização das atividades de transporte, armazenamento, agregação de valor e comercialização, requer o envolvimento de muitas pessoas trabalhando quase que continuamente. Portanto, reforça a atividade como uma grande geradora de empregos no campo e na cidade.

Do ponto de vista econômico, segundo dados do IBGE (2015), a melancia está entre os produtos que em 2014 apresentou o maior valor da produção já experimentado por sua série histórica em reais. De acordo com dados do CEPEA (2015), na safra 2014/15, o Brasil exportou 33,5 mil toneladas da fruta, aumento de 6,2% em relação à safra 2013/14. Em receita, o montante gerado foi de 17,6 milhões de US\$, alta de 6,8%.

Em relação às principais frutas produzidas no mundo em 2014, depois da banana, o segundo destaque é para a melancia, vindo depois a maçã, a uva e a laranja, entre outras. Juntas, essas espécies responderam por quase 60% do volume total da fruticultura mundial, que naquele ano foi de 830,4 milhões de toneladas. A melancia teve uma produção de 111,0 milhões de toneladas colhidas naquele ano.

Por suas características de exploração e de importância alimentar e nutricional, a produção de melancia no Brasil é uma boa alternativa para a agricultura familiar, haja vista ser um produto de grande valor de cunho social e econômico, pois os elos da cadeia produtiva (dentro e fora da porteira) envolvem um conjunto expressivo de pessoas empreendedoras.

No estado do Maranhão, principalmente na região da Baixada Maranhense, a melancia já faz parte da economia dos agricultores familiares e dos micro e pequenos negócios regionais. A produção de melancia nessa região exerce um papel muito importante na economia regional. Centenas de famílias, tanto do meio rural quanto urbano, têm na melancia uma fonte certa para geração de renda e ocupação. Um grupo de famílias vivem do cultivo e da produção da melancia para abastecer as feiras e outros mercados. Outras famílias são pequenos empreendedores que agregam valor a este produto e vendem para o consumidor, principalmente na forma in natura. Nas margens das rodovias, próximo das cidades, é perceptível a presença de boa parte desses micro e pequenos empreendedores com suas vendas praticamente durante o ano todo.

Importância alimentar e nutricional

As cucurbitáceas, especialmente a melancia, desempenham um importante papel na alimentação humana, principalmente nas regiões tropicais, onde o consumo é elevado (Dias; Resende, 2010). No mundo inteiro, a melancia é consumida quase que exclusivamente de forma in natura. Todavia, o seu consumo na forma de sucos, geleias, sorvetes, doces, molhos e em saladas já é bem expressivo.

Em alguns países, a melancia tem outros usos, por exemplo, nas regiões áridas da África, frutos de melancia são utilizados como fonte de água desde tempos imemoriais; na Rússia Meridional, uma cerveja tem suco de melancia como ingrediente; em outros, preparam picles com a casca e doces com a parte branca da casca dos frutos de melancia.

De acordo com Dias e Resende (2010), em países da Ásia, como China e Índia, e do Oriente Médio, a população humana consome também as sementes de melancia como alimento. As sementes da melancia são ricas em gordura, proteína, tiamina, niacina, cálcio, fósforo, ferro e magnésio. Na Índia, os povos fazem pão de farinha de semente de melancia.

No Brasil, durante os meses mais quentes do ano, a melancia é um dos itens mais procurados pelos consumidores. O consumidor brasileiro tem o hábito de consumir a melancia, em maior quantidade, de forma in natura. No entanto, tal como em outras partes do mundo, no País os frutos da melancia são consumidos também na forma de sulco, sorvete, doce, etc. Essas diversas maneiras deliciosas de consumo da melancia pelas pessoas fazem dessa hortaliça-fruto um produto muito importante nas economias local e regional.

Composição nutricional e consumo

A melancia é composta basicamente por água (cerca de 92%), o que faz dela, portanto, um alimento pouco calórico. Apesar das baixas calorias, o fruto é muito nutritivo. A melancia é uma excelente fonte de vitamina C e apresenta boas quantidades de carotenoides (como o licopeno e o betacaroteno), vitamina B1, vitamina B2, vitamina B3, ácido pantotênico, vitamina B6, biotina, ácido fólico, cálcio, fósforo, magnésio, potássio, cobre e do aminoácido citrulina. Na melancia também encontra-se o fitonutriente cucurbitacina E. Já suas sementes contêm quantidades significativas de lipídeos (Leite, 2016).

A melancia, além de conter quantidades abundantes do antioxidante licopeno, é uma excelente fonte do aminoácido citrulina. O corpo humano usa a citrulina para produzir outro aminoácido importante, a arginina, que tem um papel importante na divisão das células, atuando na cicatrização de ferimentos e na eliminação de amônia do corpo (Dias; Resende, 2010).

Além da água, o fruto da melancia possui 5% do seu peso de açúcar e é bastante rico em potássio, ferro, magnésio, zinco, cálcio e vitamina C. A melancia fornece apenas cerca de 30 calorias de energia para o consumo de 100 gramas. Esses aspectos fazem da melancia uma das melhores frutas para melhoria e manutenção de uma boa saúde (Gonçalves, 2014).

Referências

- ASSUNÇÃO, P. E. V.; WANDER, A. E.; CARDOSO, J. S. Viabilidade econômica do sistema de produção de melancia no sul de Goiás. **Conjuntura Econômica Goiana**, v.29, n.1, p.32-46, 2014. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/conjuntura-economica-goiana/conjuntura29.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2019.
- DIAS, R. de C.S.; RESENDE, G.M. de. Socioeconomia. In: REIS, A.; MENDES, A. M. S.; SILVA, A. F.; OLIVEIRA, A. R. de; FARIA, C. M. B. de; TERAPO, D.; SILVA, D. J.; BATISTA, D. da C.; TEIXEIRA, A. A.; SOUZA, F. de F.; RESENDE, G. M. de; BARBOSA, G. da S.; ALENCAR, J. A. de; ANJOS, J. B. dos; CASTRO, J. M. da C. e; ALVES, J. C. da S. F.; DAMACENO, L. S.; QUEIROZ, M. A. de; CALGARO, M.; BRAGA, M. B.; BARBOSA, M. A. G.; LIMA, M. A. C. de; LIMA, M. F.; COSTA, N. D.; CORREIA, R. C.; SOUZA, R. N. C. de; DIAS, R. de C. S.; CUNHA, T. J. F. **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistema de produção, 6). Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/socioeconomia.htm>>. Acesso em: 16 mar. 2016.
- CEPEA. **Melancia**: clima prejudica melancultura em 2015. Disponível em: <<http://www.cepea.org.br/hfbrasil/edicoes/152/melancia.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2016.
- GONCALVES, A. K. Os 11 benefícios da melancia para saúde. **Dicas de Saúde**, 20 ago. 2014. Disponível em: <<https://www.saudedica.com.br/os-11-beneficios-da-melancia-para-saude/>>. Acesso em: 2 out. 2018.
- IBGE. **Indicadores conjunturais**; produção agrícola; agricultura. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodo/>>. Acesso em: 22 nov.2018.
- LEITE, P. 9 BENEFÍCIOS da melancia: para que serve e propriedades. **Mundo Boa Forma: Dieta: Alimentos para Dieta**, 28 jan. 2016. Disponível em: <<https://www.mundoboaforma.com.br/9-beneficios-da-melancia-para-que-serve-e-propriedades/>>. Acesso em: 26 set. 2018.
- MIRANDA, F.R.; RODRIGUES, A.G.; SILVA, H.R.; SILVA, W.L.C.; SATURNINO, H.M.; FARIA, F.H.S. **Instruções técnicas sobre a cultura da melancia**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1997. 28p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 51).
- NASCIMENTO, I. R.; SANTOS, L. B.; SANTOS, G. R.; ERASMO, E. A. L. Taxonomia e sistemática, centro de origem e morfologia da melancia. In: SANTOS, G. R.; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Tecnologias para produção sustentável da melancia no Brasil**. Gurupi: Universidade Federal do Tocantins, 2011. cap. 1, p. 11-18.

Características edafoclimáticas da Baixada Maranhense

*Eugênio Celso Emérito Araújo
Valdemício Ferreira de Sousa
Jefferson Douglas Martins Ferreira*

Clima

A Baixada Maranhense é uma complexa interface de ecossistemas incluindo manguezais, babaçuais, campos abertos e inundáveis, uma série de bacias lacruantes em sistema de “rosário”, um conjunto estuário e lagunar e matas ciliares. Neste ambiente predominam as faixas de precipitação pluviométrica de 1.700 mm/ano a 1.900 mm/ano, umidade relativa do ar varia de 80% a 84% e a evapotranspiração potencial predominante é de 1.300 mm/ano a 1.550 mm/ano. O regime térmico é dominado pela faixa de temperatura média anual de 25,0 °C a 26,5 °C, ocorrendo também a faixa de 23,5 °C a 25,0 °C (Batistella et al., 2013).

A classificação climática da baixada baseada no sistema de Thorntwaite, conforme Batistella et al. (2013) é do tipo Tropical Zonal Equatorial Quente (média maior que 18 °C em todos os meses do ano), semiúmido, com 4 a 5 meses secos.

Silva e Moura (2004) destacam que a precipitação pluviométrica é sazonal com um período seco de 6 a 7 meses dos quais 3 a 4 meses podem ser considerados muito secos, e um período chuvoso de cinco a seis meses com pelo menos dois muito chuvosos com mais de 40% da precipitação total.

A Baixada Maranhense está localizada na Formação geológica Aluviões Flúvio-Marinhas os quais devem sua origem à ruptura e alargamento dos

vales da antiga rede hidrográfica da região após regressões marinhas ocorridas no quaternário antigo (Moura, 2004).

Segundo Batistella et al. (2013), a Baixada Maranhense se insere no Domínio Geomorfológico “Golfão e Baixada Maranhense” que consiste na grande reentrância central do litoral do estado do Maranhão, uma vasta planície fluvio-marinha de topografia extremamente plana e praticamente ajustada ao nível de base geral.

Solos

A Baixada Maranhense é uma extensa planície formada por sedimentos flúvio-marinhos, com cotas altimétricas próximas ao nível do mar. Por essa característica, os solos predominantes na região apresentam algum grau de hidromorfismo e são comumente classificados como gleissolos, plintossolos e vertissolos.

Nessa região, o ciclo das chuvas tem influência marcante sobre os indicadores químicos de qualidade do solo, com reflexos profundos em todos os agroecossistemas ali existentes, pois a complexidade resultante dos ciclos de seca e chuvas que se repetem nessas áreas modifica a disponibilidade de nutrientes e aumenta a acidez do solo (Moura, 2004).

As altas precipitações pluviométricas concentradas basicamente entre os meses de janeiro e maio propiciam duas situações, uma com excesso de água e outra seca. Essas condições cíclicas repetitivas de saturação e secagem, de acordo com Silva e Moura (2004), afetam os solos mais aptos da região, seja por ascensão do lençol freático, como é o caso dos solos de aluviões recentes da baixada ocidental, ou pela presença de camadas subjacentes impeditivas do livre movimento descendente da água da chuva.

É importante ressaltar que, nesses solos de baixada, a conservação e/ou mesmo o aumento dos teores de matéria orgânica, por meio da adição e incorporação, é condição básica de qualquer programa sustentável de uso e manejo de solo.

Nos solos de baixada, o manejo deve ser adequado para que possam ser cultivados de forma econômica e sustentável, porque apresentam restrições diversas, como baixa permeabilidade e localização em cotas mais baixas na paisagem, portanto sujeito a inundações e à saturação por água durante alguns períodos do ano. Eles precisam de um manejo bem criterioso, principalmente em função das fortes transformações que ocorrem no meio com a mudança de um ambiente óxico para um anóxico (Silva; Moura, 2004).

Uma característica peculiar dos solos da Baixada Maranhense é a presença de alumínio (Al) concomitantemente com cálcio (Ca) e magnésio (Mg), o que inibe a toxicidade deste elemento para as plantas. Em amostras de solos em áreas no município de Arari, próximo ao rio Mearim, já explorados com a cultura de arroz, constataram-se teores de Ca, Mg e Al, respectivamente, de $14,9 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, $8,90 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e $2,70 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ em solos de textura mais argilosa; já em solos de textura média, esses teores foram de $7,49 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, $3,52$, e $0,00 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, respectivamente para Ca, Mg e Al. Nessa segunda situação, a área era menos sujeita a inundações e o sistema de manejo do solo oferecia menos problemas.

Para Silva e Moura (2004), a sustentabilidade da agricultura nas condições equatoriais da Baixada Maranhense só pode ser alcançada se forem evitadas as práticas que contribuem para o aumento excessivo da decomposição da matéria orgânica do solo, pois a matéria orgânica é o atributo que melhor representa a qualidade do solo, mesmo sendo alterada pelas práticas de manejo.

No mapeamento da aptidão agrícola das terras do estado do Maranhão feito por Valladares et al. (2007), os solos da região da Baixada Maranhense estão predominantemente dentro dos grupos 1, 3, 4, 5 e 6 de aptidão agrícola, com aptidão boa no nível de manejo C para lavouras de ciclo curto ou arroz irrigado (grupo 1). Essas terras no período chuvoso apresentam alto risco de inundação.

O grupo 3 apresenta limitações semelhantes às terras do grupo 1, no que se refere ao risco de inundação e está associado aos solos hidromórficos da Baixada Maranhense.

O grupo 4 está associado a solos plínticos e/ou concrecionários em relevo suave ondulado. Em áreas mapeadas para esse grupo, também existem associações de solos com aptidão maior, nas quais podem ser plantadas culturas como a cana-de-açúcar, por exemplo. O grupo 5 refere-se a solos hidromórficos, com riscos de inundação e salinização. As terras do grupo 6 localizam-se em todo o litoral maranhense e estão associadas a solos de mangue. São áreas que devem ser preservadas.

Na parte agricultável da Baixada Maranhense, é muito comum os agricultores familiares plantarem a cultura do arroz no período chuvoso e em sucessão a essa cultura plantam, além de outras, a melancia, o feijão e/ou o milho para consumo verde. Geralmente essas culturas são plantadas a partir de maio/junho, quando os teores de umidade no solo tendem a diminuir.

Nessas condições, esses sistemas de produção são conduzidos ainda de maneira bastante empírica com baixo nível tecnológico. O manejo do solo é realizado também empiricamente de forma simples e, na maioria das vezes sem uso de máquinas para qualquer atividade de preparo do solo, plantio e/ou tratamentos culturais.

Referências

BATISTELLA, M.; BOLFE, E. L.; VICENTE, L. E.; VICTORIA, D. de C. **Relatório do Banco de Dados do Macrozoneamento Ecológico Econômico Estado do Maranhão**. Campinas, SP: Embrapa, 2013. 124 p. Relatório técnico.

MOURA, E.G. de. Agroambientes de transição avaliados numa perspectiva da agricultura familiar. In: MOURA, E.G. de (Coord.). **Agroambientes de transição entre o trópico úmido e o semiárido do Brasil**. São Luís: UEMA, 2004. p. 15-51.

SILVA, A.C. da; MOURA, E.G. de. Atributos e especificidades de solos de baixada no trópico úmido. In: MOURA, E.G. de (Coord.). **Agroambientes de transição entre o trópico úmido e o semiárido do Brasil**. São Luís: UEMA, 2004. p. 133-160.

VALLADARES, G.S.; QUARTAROLI, C.F.; HOTT, M.C.; MIRANDA, E.E. de; NUNES, R. da S.; KLEPKER, D.; LIMA, G.P. **Mapeamento da Aptidão Agrícola das Terras do Estado do Maranhão**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2007.

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 se coletadas em ziguezague, obedecendo-se à profundidade da camada arável (0,00 - 0,20 m); retirando ± 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 (Al^{3+}) e elevação dos teores de cálcio (Ca^{2+}) magnésio (Mg^{2+})

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

Em que:

NC é a necessidade de calagem (t ha^{-1}); Al^{3+} é o teor de alumínio trocável do solo ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$); Ca^{2+} é o teor de cálcio trocável do solo ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$); 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 Ca^{2+} e 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%); Al^{3+} é o teor de alumínio trocável do solo ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$); Ca^{2+} é o teor de cálcio trocável do solo ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$); 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⁻¹); V₂ - é o valor da saturação por bases desejada pela cultura (%); V₁ - 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 grossira 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 m²).

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⁻¹ (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, P₂O₅ e K₂O) para a cultura da melancia em função da análise de solo.

Teor de fósforo	Teor de fósforo (mg dm ⁻³) por tipo de textura do solo		Teor de potássio (mg dm ⁻³)			
	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% da 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⁻¹ de N, 200 kg ha⁻¹ P_2O_5 e 80 kg ha⁻¹ K_2O .

- Em área cultivada com melancia na comunidade Santa Inês, município de Arari (MA), com solos de textura média (290 g kg⁻¹ de argila) e teores médios de fósforo e potássio, a recomendação de adubação foi 120 kg ha⁻¹ de N, 150 kg ha⁻¹ P_2O_5 e 80 kg ha⁻¹ 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 ⁻¹	pH	P (mg dm ⁻³)	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_c dm⁻¹ para mg dm⁻¹) multiplica o valor em cmolc dm⁻¹ 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 ⁻¹)	N (kg ha ⁻¹)	P (resina, mg dm ⁻³)		K (mg dm ⁻³)	
		<25	>60	<58,5	>117
		P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)		K ₂ O (kg ha ⁻¹)	
<15	40	200	0	70	50
15 - 30	60	300	0	100	70
30 - 45	90	400	0	160	120
> 45	120	500	0	210	150

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 kg ha⁻¹ de P_2O_5 e 200 kg ha⁻¹

de P_2O_5 . Assim, ao definir uma dose de 170 kg ha^{-1} de P_2O_5 , e fazer a opção pelo superfosfato simples, seriam necessários 850 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 kg ha^{-1} de K_2O (em torno de 135 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 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 kg ha^{-1} a 20 kg ha^{-1} de FTE BR-12 12 kg ha^{-1} e de 10 kg ha^{-1} a 15 kg ha^{-1} de sulfato de zinco por ocasião da adubação de plantio, o que representa, por cova, cerca de, 10 g de FTE BR-12 e 12 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 (K₂O) 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 ₂ 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 (T_{tf}).

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 T_{tf}), 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 percentual 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 plântio)	(% 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 m² (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⁻¹ 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 L h⁻¹.

Assim:

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

b) Taxa de injeção da solução fertilizante (q_i)

$$q_i = r \times Q_s$$

Em que: r 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 (Tef) 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_a) 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).

Referências

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>. Acesso em: 25 jun. 2018.

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

Seleção de cultivares e plantio da melancia

Valdemício Ferreira de Sousa
Jefferson Douglas Martins Ferreira
Rosa Lúcia Rocha Duarte

Cultivares de melancia

A melancia pertence à família das Cucurbitáceas, cuja planta é uma herbácea anual de caule rasteiro e ramificado, com folhas ovais e estruturas em espiral presas ao caule, denominadas de gavinhas. Possui flores pequenas, de coloração amarelo-esverdeada, com pólen pegajoso, o que impede que seja levado pelo vento. Assim, como ocorre com a maioria das cucurbitáceas, as abelhas e vespas são as responsáveis pela polinização, que exercem um papel muito importante na produção da cultura da melancia.

No mercado existe um amplo número de tipos e/ou variedades de melancia, que podem ser classificadas por diferentes características agrônomicas, como:

- a) Cor da casca: pode variar do verde-claro ao verde-escuro. A cor pode ser uniforme em todo o fruto ou estar sarapintada.
- b) Cor da polpa: amarela e polpa vermelha.
- c) Tamanho do fruto: normal, que pode variar entre 2 e 15 quilos, e minimelancia ou melancia baby.
- d) Forma do fruto: esférica, oblonga ou alongada.

- e) Sabor da polpa: pode ser mais ou menos doce.
- f) Espessura da casca: pode variar entre 0,5 mm e 3 mm.
- g) Quantidade e tamanho das sementes.
- h) Ausência de semente: existem variedades de melancia com semente e as que não produzem sementes.

De acordo com Ferreira et al. (2003) e Chitarra e Chitarra (2005), são muitas as cultivares de melancia tradicionalmente disponíveis no mercado, sendo de grande importância fazer uma boa seleção para a obtenção de produtos resistentes ao transporte, de melhor aparência, com tamanho exigido pelo mercado, além de satisfatórios teores sensoriais. Essas cultivares não só variam em forma, tamanho, como também em sua capacidade de atingir o formato desejado quando submetidas a diferentes condições de produção.

Na Tabela 1, estão relacionadas algumas cultivares de melancia (variedades e híbridos) com as respectivas características quanto ao ciclo, peso médio de fruto, formato de fruto, cor da casca e cor da polpa.

De modo geral, as cultivares de melancia têm sido desenvolvidas visando altas produtividades, resistência a pragas e doenças, melhor adaptação às diferentes condições climáticas, boa resistência dos frutos na pós-colheita e características comerciais que atendam às exigências do mercado consumidor (Andrade Júnior et al., 1998).

No Brasil, os cultivos comerciais de melancia são predominantemente com cultivares de origem americana ou japonesa, por se adaptarem bem às condições edafoclimáticas. Entre as cultivares americanas destacam-se: 'Crimson Sweet', 'Madera', 'Congo', 'Charleston Gray' e 'Rubi AG-08', além de uma pequena escala de melancia sem semente, que são mais precoces e resistentes ao transporte após a colheita.

Tabela 1. Características de algumas cultivares de melancia quanto ao ciclo, peso de fruto, formato de fruto, cor da casca e cor da polpa.

Cultivares de melancia	Ciclo (dias)	Peso médio de fruto (kg)	Formato de fruto	Cor da casca	Cor da polpa
BRS Kaurah	65-70	5	Arredondado	Verde-clara	Amarela
BRS Opera	75-85	12	Elíptico	Verde-clara	Vermelha
BRS Soeil	65-70	5	Arredondado	Verde-média, lista escura	Amarelo-intensa
Charleston Gray	85	12	Alongado	Verde-clara	Vermelha
Crimson Sweet	75-85	11	Arredondado	Verde-clara, lista larga	Vermelha
Fairfax	85-90	16	Alongado	Verde-clara, lista longa escura	Vermelho-clara
Jubile II	95	13	Alongado	Verde-clara, lista escura	Vermelho-intensa
Madera	80	8	Redondo	Verde-clara, lista escura	Vermelho
Perola	75-85	7	Elíptico longo	Verde-cinza	Vermelho-intensa
Starbrit	85-90	13	Elíptico (tipo bloco)	Verde-clara, lista escura-longa	Vermelha

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Cultivares de melancia	Ciclo (dias)	Peso médio de fruto (kg)	Formato de fruto	Cor da casca	Cor da polpa
Sugar Baby	70-75	4	Redondo	Verde-escura	Vermelha
TopGun	70-80	8	Globular	Verde-clara, lista escura longa	Vermelha
Kodama	35-40	1	Arredondado	Verde-clara, lista escura	Amarela
Congo	90	12	Alongado	Verde-média, lista verde-escura	Vermelha
Yellow Doll	68	3	Oval	Verde-média, lista verde-escura	Amarela
Reina de Corazones ^(*)	5	5	Redondo	Verde-clara	Vermelha
Shadow ^(*)	85	5	Redondo-ovalado	Verde-média, listas verde-escuras	Vermelha
Elisa	80	12	Redondo-ovalado	Verde, listas claras e verde-escuras	Vermelha

Fonte: Dias et al. (2010); ^(*) Cultivares (híbridos) de melancia sem sementes.

As cultivares americanas caracterizam-se pelos frutos alongados de até 60 centímetros de comprimento e 105 dias de tempo médio para maturação. Todas têm polpa vermelha e adocicada, com alto teor de água. Em boas condições de ambiente e com uma armazenagem adequada, em locais ventilados e secos, a produção pode suportar a estocagem por até 20 dias. As cultivares japonesas produzem frutos arredondados, com até 40 centímetros de diâmetro, colhidas cerca de 85 dias após o plantio. No Brasil, a cultivar mais plantada é a ‘Crimson Sweet’ e tipos semelhantes, que é de origem americana, respondendo praticamente por mais de 90% do fornecimento ao mercado consumidor.

Os frutos da cultivar Crimson Sweet têm formato arredondado, casca clara com estrias verde-escuras, polpa vermelha intensa muito doce, sendo os frutos de tamanhos médio e grande de melhor qualidade (Figura 1). A vida útil do fruto pós-colheita é relativamente curta, principalmente quando não é acondicionado de forma adequada, acarretando perda de qualidade, visto que o consumo é basicamente na forma in natura.

Foto: Valdemício Ferreira de Sousa



Figura 1. Fruto de melancia cultivar Crimson Sweet, Arari, MA 2016.

Os híbridos apresentam algumas vantagens sobre as cultivares tradicionais, pois apresentam plantas mais vigorosas e resistentes a maior número de doenças, ciclo precoce para a colheita, quantidade elevada de flores femininas, maior produtividade e produção de frutos com melhor qualidade. Por exemplo, a cultivar Elisa é um Híbrido F1 bastante produtivo, cujas características de frutos podem ser observadas na Tabela 1 e Figura 2.

Considerando o mercado internacional, há diversas cultivares que diferem entre si quanto à forma e ao tamanho do fruto, à coloração externa e da polpa, sem considerar a variabilidade genética das raças crioulas na agricultura tradicional.



Figura 2. Plantas e frutos de melancia cultivar Elisa Híbrido F1.

Fonte: <https://www.sementesfeltrin.com.br/Produto/melancia-elisa>

Seleção de cultivares e plantio de melancia

O mercado dispõe de variedades e híbridos de melancia adaptados às mais diversas regiões no País. Para selecionar o que plantar, é necessário identificar as condições das áreas produtoras e as preferências do mercado consumidor.

Na escolha da cultivar para o plantio, além de considerar o tipo de fruto preferido pelo mercado consumidor (tamanho, formato, cor da polpa e sabor), precisa-se considerar também a produtividade, a resistência dos frutos ao transporte, a adaptação da cultivar à região, a tolerância a doenças e a distúrbios fisiológicos.

A indústria de sementes tem, nos últimos anos, se dedicado ao desenvolvimento de híbridos de melancia, por causa do seu maior retorno comercial aos programas de melhoramento. As Tabelas 1 e 2 apresentam algumas características de cultivares de melancia que podem auxiliar o agricultor na seleção do melhor material a ser plantado na sua região.

De acordo com Dias et al. (2010), os híbridos, cujas sementes são mais caras, geralmente possuem maior precocidade, produtividade e maior uniformidade na produção. A opção por híbridos pode ser uma boa alternativa de cultivo, contudo o nível tecnológico no sistema de produção deve ser maior, a fim de que o investimento na compra de sementes seja recompensado pela obtenção de melhores produtividades e preços diferenciados na venda dos frutos.

Após selecionar a cultivar de melancia a ser plantada, é importante observar a origem, pureza, percentagem de germinação e data de validade das sementes adquiridas no ato da aquisição.

Tabela 2. Características de cultivares de melancia quanto ao peso de fruto, produtividade e sabor da polpa.

Cultivares de melancia	Peso médio de fruto (kg)	Produtividade		Sólidos solúveis totais
		(kg ha ⁻¹)	(Nº Fruto ha ⁻¹)	(°brix)
Verena	7,10	49.260	6.938	10,61
Explore	8,40	60.140	7.160	11,23
Elisa	8,60	55.610	6.466	12,58
Juliane	9,00	53.811	5.979	11,20
Crimson Sweet	7,80	63.203	8.103	11,05
Crimson Sweet Super	8,70	66.920	7.692	11,22

Fonte: Carmo et al. (2015).

Ao fazer o planejamento do plantio de melancia, precisa-se definir a densidade e o espaçamento de plantio, que estão inteiramente relacionados às características da cultivar, às condições ambientais (solo e clima) do local e do manejo da cultura.

Espaçamento e densidade de plantio

Por suas características, as plantas de melancia possuem considerável grau de capacidade de competição e, na medida em que se aumenta o espaço disponível, aumentam o desenvolvimento e a produção por planta.

A determinação da quantidade mais adequada de plantas de melancia por área cultivada é muito importante para maximizar as safras e elevar a produtividade da cultura. A lógica é, quanto mais plantas por área cultivada, maior é a competição por fatores, principalmente nutrientes do solo, água e luz, além das plantas ficarem mais expostas à maior incidência de doenças. Por outro lado, o aumento da quantidade de plantas por área pode aumentar o número de frutos e conseqüentemente a produtividade, haja vista que nas espécies de cucurbitáceas, em especial a melancia, o plantio em altas densidades resulta na produção de um maior número de frutos; todavia, em geral, são frutos com menor tamanho e menor peso que, dependendo do mercado, podem ser considerados refugos ou de baixo valor comercial.

Para Resende et al. (2010), os espaçamentos utilizados para a implantação da cultura da melancia são vastos, sendo escolhidos de acordo com diversos fatores, como a cultivar utilizada, o nível tecnológico do produtor, a irrigação, o tamanho do fruto desejado, a área disponível, entre outros.

De acordo com Figueira (2008), os híbridos modernos possuem ramas menores, assim o espaçamento de plantio deve ser reduzido, quando comparado às cultivares tradicionais, mas de uma forma geral um espaçamento satisfatório seria de 2 m x 2 m.

Costa e Leite (2002) descrevem que as cultivares americanas exigem maior espaçamento em comparação às japonesas. Em áreas irrigadas,

recomenda-se uma planta por cova no espaçamento de 3 x 0,8 m (4.166 plantas/hectare). Dependendo da época e cultivar, pode-se utilizar 2,5 m x 0,7 m; 2,5 m x 1,0 m ou 3 m x 1,0 m.

Para as condições do Vale do São Francisco, Soares et al. (1998) recomendam para plantio o espaçamento de 3,0 m x 0,8 a 0,7 m, deixando uma planta por cova (4.166 a 4.762 plantas/hectare).

Ramos et al. (2009) verificaram em trabalho realizado na Embrapa Semiárido em Petrolina, PE, que os diversos espaçamentos testados não afetaram a qualidade dos frutos, notando-se apenas que com o aumento da densidade de plantio ocorre um aumento na produtividade.

Resende et al. (2010) destacaram que no Brasil os espaçamentos mais utilizados nos plantios de melancia irrigados por aspersão são de 2 m x 2 m para as cultivares de frutos cilíndricos e de 2 m x 1,5 m para as cultivares com frutos globulares, utilizando-se duas plantas/cova. Nos plantios irrigados por sulco ou por gotejamento, recomenda-se um espaçamento que pode variar de 2,5 m a 3 m x 0,5 m a 1 m, deixando-se apenas uma planta por cova.

Nos experimentos desenvolvidos no Campo Experimental da Embrapa Cocais em Arari, Baixada Maranhense, no período de 2013 a 2016 com a melancia, cultivar Crimson Sweet irrigada por gotejamento (Figura 3) e sulco (Figura 4), foi adotado o espaçamento de plantio de 2,0 m x 1,0 m (5.000 covas por hectare, duas plantas por cova). Esse mesmo espaçamento foi adotado também nas unidades demonstrativas e produtivas instaladas e conduzidas na Comunidade Santa Inês, município de Arari. As sementeiras foram feitas manualmente, com posterior desbaste, resultando em estande final bem uniforme e com a quantidade de plantas conforme o planejado (Figura 5).

Embora agricultores da região da Baixada Maranhense utilizem diversos espaçamentos de plantio da melancia, já existe uma tendência na utilização do espaçamento de 2,0 m x 1,0 m, principalmente nos cultivos irrigados por gotejamento.



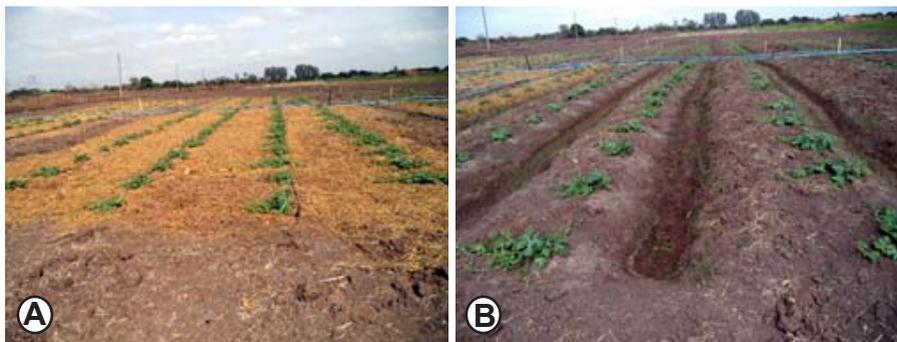
Fotos: Valdemício Ferreira de Sousa

Figura 3. Plantio de melancia irrigada por gotejamento no espaçamento de 2,0 m x 1,0 m, Arari, MA. 2016.



Fotos: Valdemício Ferreira de Sousa

Figura 4. Plantio de melancia irrigada por sulco no espaçamento de 2,0 m x 1,0 m, Arari, MA. 2016.



Fotos: Valdemício Ferreira de Sousa

Figura 5. Visão parcial do estande e distribuição de plantas de melancia plantada no espaçamento de 2,0 m x 1,0 m, irrigada por gotejamento (A) e sulco (B), Arari, MA. 2016.

O adensamento maior ou menor do cultivo é uma decisão que o agricultor deve estabelecer de acordo com as preferências de consumo que prevalecem nos diversos mercados. Hoje, no mercado interno, os frutos maiores, com peso acima de sete quilogramas, são os mais comercializados. A colheita desses frutos acontece, principalmente, em situações de cultivo nas quais as sementes são semeadas em covas mais separadas umas das outras. No entanto, tendências mais recentes observadas no negócio da melancia constataam a crescente predileção, nos mercados interno e externo, por frutos de menor peso, abaixo de seis quilogramas. Para o agricultor, essas informações são preciosas durante a realização do plantio. E não há dúvida da intrínseca relação entre tipo de adensamento e tamanho de fruto. Na Tabela 3 estão relacionadas algumas sugestões de espaçamentos para a cultura da melancia com as respectivas populações de plantas e produtividades.

Tabela 3. Espaçamento e densidade de plantio e respectivas produtividades para a melancia.

Espaçamentos (m)		População de plantas	Produtividade (t ha ⁻¹)	
Entre linhas	Entre plantas	(N° de planta m ⁻¹)	Comercial	Não comercial
3,0	0,40	8.333	34,79*	8,62
3,0	0,60	5.555	42,50*	12,86
3,0	0,80	4.166	45,29*	20,21
2,5	0,40	10.000	45,61*	-
2,5	0,60	6.666	45,51*	-
2,5	0,80	5.000	43,90*	-
2,0	1,0	10.000	41,84**	-
2,0	1,0	10.000	38,01**	-

Fonte: * Resende e Costa (2003); ** Relatório (2017) cv. Crimson Sweet irrigada por gotejamento e sulco, respectivamente, em Arari, MA.

Sistema de plantio e semeadura da melancia

Considerando que a área para plantio já esteja preparada, com as covas ou sulco para plantio da melancia prontos, com umidade adequada e a cultivar já selecionada, pode-se proceder ao plantio, que pode ser por meio de semeadura direta na cova ou por meio de transplantio de mudas.

O sistema de plantio da melancia mais utilizado é o de semeadura manual direta em covas, colocando de 3 a 4 sementes por cova na profundidade de 2 cm a 3 cm. Nesse caso, emprega-se, em média, de 0,8 kg a 1 kg de sementes por hectare.

O outro tipo de cultivo da melancia é o sistema de plantio utilizando transplantio de mudas. Para Resende et al. (2010), esse sistema deve ser utilizado, principalmente, quando se tratar de cultivares em que o valor da semente é bastante elevado e o agricultor tenha uma estrutura satisfatória para preparar as mudas. Nesse caso, as mudas deverão ser produzidas em bandejas de isopor, sacos plásticos ou copinhos de jornal, não podendo ser mudas de raízes nuas. É preciso ter muito cuidado para não passar do ponto exato do transplantio, que não deve exceder o período da emissão da primeira folha definitiva ao início da segunda. Como vantagens do sistema de produção de mudas, destacam-se: diminuição do gasto com sementes; maior facilidade e economia nas irrigações, bem como controle de pragas e doenças durante a fase inicial da cultura; e maior garantia na obtenção do número ideal de plantas por hectare. Além disso, as mudas feitas em recipientes podem ser utilizadas em replantios, quando se realiza a semeadura direta (Resende et al., 2010).

A semeadura deve ser realizada em solo úmido para evitar desidratação das sementes e, conseqüentemente, falhas na germinação. Sugere-se que após a adubação de fundação, a área deve ser irrigada durante 3 a 5 dias

para se efetuar a semeadura ou plantio das sementes de melancia. O tempo de irrigação nesse período deve ser em torno de 30 minutos por dia.

Após o plantio das sementes de melancia, irrigações devem ser realizadas diariamente para favorecer uma boa e uniforme germinação. A quantidade de água nessa fase de germinação das sementes deve ser suficiente para manter o solo com níveis de umidade próxima da capacidade de campo.

Para a melancia irrigada por sulco e gotejamento na Baixada Maranhense, recomenda-se o plantio do cultivar Crimson Sweet nos espaçamentos de 2,0 m entre linhas por 1,0 m entre covas com duas plantas por cova, tendo os devidos cuidados com adubação e manejo de ramos e dos frutos. Entretanto, sugere-se avaliar outras cultivares sob diferentes espaçamentos para novas recomendações.

Referências

- ANDRADE JUNIOR, A. S.; RODRIGUES, B. H. N.; ATHAIDE SOBRINHO, C.; MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S.; DUARTE, R. L. R. **A cultura da melancia**. 1. ed. Brasília: Embrapa-CPAMN, 1998. 86 p.
- CARMO, I.L.G. da S.; SILVA, E.S. da; MONTEIRO NETO, J.L.L.; TRASSATO, L.B.; MEDEIROS, R.D.de; PORTO, D.S. Desempenho agrônômico de cultivares de melancia no cerrado de Boa Vista, Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 9, n. 3, p. 268-274, jul./set. 2015.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras, MG: ESAL-FAEPE, 2005. 735p.
- COSTA, N.D.; LEITE, W.M. **Cultivo da melancia**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2002. Não paginado. Apostila. Trabalho apresentado no VIII Curso Internacional de Produção de Hortaliças, 2002, Brasília.
- DIAS, R. de C.S.; BARBOSA, G. da S.; SOUZA, F.de F.; QUEIROZ, M.A. de; RESENDE, G.M.de; COSTA, N.D. Cultivares. In: REIS, A.; MENDES, A. M. S.; SILVA, A. F.; OLIVEIRA, A. R. de; FARIA, C. M. B. de; TERAPO, D.; SILVA, D. J.; BATISTA, D. da C.; TEIXEIRA, A. A.; SOUZA, F. de F.; RESENDE, G. M. de; BARBOSA, G. da S.; ALENCAR, J. A. de; ANJOS, J. B. dos; CASTRO, J. M. da C. e; ALVES, J. C. da S. F.; DAMACENO, L. S.; QUEIROZ, M. A. de; CALGARO, M.; BRAGA, M. B.; BARBOSA, M. A. G.; LIMA, M. A. C. de; LIMA, M. F.; COSTA, N.

D.; CORREIA, R. C.; SOUZA, R. N. C. de; DIAS, R. de C. S.; CUNHA, T. J. F. **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistema de produção, 6). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/cultivares.htm>>. Acesso em: 16 mar. 2016.

FERREIRA, M.A.J.E.; QUEIROZ, M.A.; BRAZ, L.T.; VENCOSKY, R. Correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente entre dez caracteres de melancia e suas implicações para o melhoramento genético. **Horticultura Brasileira**, v. 21, p. 438-444, 2003.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421 p.

RAMOS, A. R. P.; DIAS, R. C. S.; ARAGÃO, C. A. Densidades de plantio na produtividade e qualidade de frutos de melancia. **Horticultura Brasileira**, v. 27. p. 560-564, 2009.

RELATÓRIO Final do Projeto: Sistemas de produção de melancia, feijão-verde e milho verde irrigados, em sucessão à rizicultura, visando o desenvolvimento da Baixada Maranhense. São Luís: Embrapa Cocais: FAPEMA, 2017. 50 p. Edital Fapema no 30/2013 - Apoio a projetos de pesquisa para a formação de rede de pesquisa da Baixada Maranhense (REBAX).

RESENDE, G.M. de; COSTA, N.D. Produtividade da melancia em diferentes espaçamentos de plantio. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, jul. 2003. Suplemento. 1 CD-ROM.

RESENDE, G.M.de; COSTA, N.D.; DIAS, R. de C.S. Plantio. In: In: REIS, A.; MENDES, A. M. S.; SILVA, A. F.; OLIVEIRA, A. R. de; FARIA, C. M. B. de; TERAPO, D.; SILVA, D. J.; BATISTA, D. da C.; TEIXEIRA, A. A.; SOUZA, F. de F.; RESENDE, G. M. de; BARBOSA, G. da S.; ALENCAR, J. A. de; ANJOS, J. B. dos; CASTRO, J. M. da C. e; ALVES, J. C. da S. F.; DAMACENO, L. S.; QUEIROZ, M. A. de; CALGARO, M.; BRAGA, M. B.; BARBOSA, M. A. G.; LIMA, M. A. C. de; LIMA, M. F.; COSTA, N. D.; CORREIA, R. C.; SOUZA, R. N. C. de; DIAS, R. de C. S.; CUNHA, T. J. F. **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistema de produção, 6). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/plantio.htm>>. Acesso em 16 mar. 2016.

SOARES, J.M.; BRITO, L.T.L.; RESENDE, G.M. de; CHOUDHURY, M.M. Níveis de nitrogênio via água de irrigação e densidade de plantio na cultura da melancia. **Horticultura Brasileira**, v. 16, n. 1, maio 1998. Resumo 326. Resumos do 38º Congresso Brasileiro de Olericultura, 1998, Petrolina.

Irrigação da cultura da melancia

*Valdemício Ferreira de Sousa
Francisco José de Seixas Santos*

A prática da irrigação visa fornecer água às plantas de acordo com sua necessidade hídrica. A irrigação, se realizada com um manejo adequado, permite economizar água e energia, manter teores de umidade no solo favoráveis ao ótimo desenvolvimento das plantas, a obtenção de altas produtividades e produtos de boa qualidade. No manejo adequado da irrigação, o agricultor precisa utilizar técnicas e procedimentos para definir: quanto irrigar, quando irrigar e como irrigar.

A questão “quanto irrigar” refere-se à quantidade de água a ser aplicada, que é determinada pela necessidade hídrica da cultura, podendo ser estimada por meio da evapotranspiração. Para se definir “quando irrigar” ou o momento da irrigação, pode-se adotar o estabelecimento de turno de rega fixo ou turno de rega variável. No caso da utilização do turno de rega variável, o momento da irrigação pode ser determinado utilizando medidas de avaliação do estado da água no solo, balanço de água no sistema radicular e medidas de água na planta.

O “como irrigar” é a forma como a água é conduzida até a planta, que é definida pelo método e sistema de irrigação.

Manejo da irrigação para a cultura da melancia

A melancia é uma cultura muito exigente em água, mas também é uma das mais eficientes no seu uso, isto é, produz grande acúmulo de matéria seca por unidade de água absorvida.

A ocorrência de deficiências hídricas no cultivo da melancia pode ocasionar danos em todas as fases da cultura que resultam na produção de frutos de

baixa qualidade (fora do padrão comercial). Assim, o bom plano de manejo da irrigação para a cultura da melancia requer a definição de:

1. Necessidade de água em cada fase do ciclo da cultura.
2. Momento para fazer a irrigação.
3. Qual o método ou sistema de irrigação a ser utilizado para aplicar em todas as fases do ciclo da cultura.

Necessidade hídrica da cultura (quanto irrigar)

A cultura da melancia é muito exigente em água, bem como no manejo de irrigação bem apropriado em todas as fases do ciclo. Deficiência de água, mesmo por um período curto de tempo, pode afetar sensivelmente a produtividade e a qualidade dos frutos.

Com referência à demanda hídrica ou necessidade de água para a cultura da melancia, esta varia de acordo com a cultivar usada e as condições ambientais (solo e clima) da região. Para Braga e Calgaro (2010), a exigência de água durante o ciclo da cultura da melancia varia de 300 mm a 550 mm, dependendo das condições edafoclimáticas da região, duração do ciclo e sistema de irrigação utilizado. Andrade Júnior et al. (2011) acrescentam que a cultura apresenta um consumo de água diferenciado ao longo de seu ciclo, sendo que a exigência aumenta do início da ramificação até a frutificação e crescimento dos frutos. Nessas fases, a deficiência hídrica provoca atraso no crescimento das plantas e diminui o tamanho dos frutos. No estágio de máxima demanda hídrica, o consumo diário por planta pode variar entre 15 e 25 litros de água.

A necessidade hídrica ou a quantidade de água para a cultura é determinada pela evapotranspiração da cultura (ET_c), que pode ser medida de forma direta ou indireta. Contudo, em campo, para o agricultor, é mais prático utilizar métodos indiretos e empíricos para estimar a evapotranspiração de referência (ET_o) e corrigi-la por um coeficiente específico para cada

cultura denominado de coeficiente de cultivo (K_c). Esse coeficiente é representado pela relação entre ET_c e ET_o , que varia com a cultura e seu estágio de desenvolvimento vegetativo. Os valores de K_c dependem da evapotranspiração de referência (ET_o) e do conteúdo de umidade com que o solo é mantido.

Para sistemas de irrigação por aspersão e sulco, Allen et al. (1998) e Marouelli et al. (2001) sugerem valores médios de coeficiente de cultura (K_c) para a estimativa da evapotranspiração da melancia de: 0,40 durante o estágio de estabelecimento da cultura; 0,70 no de desenvolvimento de ramas; 0,85 durante o florescimento; 1,00 durante a formação da produção (frutificação); e 0,75 no de maturação.

De acordo com Doorenbos e Kassan (1979), os valores de coeficiente de cultivo (K_c) para a melancia variam de acordo com o estágio fenológico das plantas, conforme apresentado na Tabela 1.

Em estudos com cultura da melancia sob irrigação, localizada nas condições edafoclimáticas do município de Codó, MA, Costa et al. (2017) avaliaram a duração dos estádios fenológicos, evapotranspiração da cultura (ET_c) e coeficientes da cultura (K_c) para cada estágio de desenvolvimento da cultura (Tabela 2). É importante observar que naquelas condições o consumo total de água pela cultura da melancia foi de 319,61 mm.

Para estimar a ET_o , a FAO recomenda a utilização do método estabelecido como padrão, que é o de Penman-Monteith. No entanto, não havendo informações suficientes para sua estimativa por meio desse método, pode-se utilizar o que estiver disponível, por exemplo, o Tanque Classe A. Assim, conhecendo os valores de K_c e da ET_o , o cálculo da quantidade de água necessária para a cultura (ET_c) é determinado pela equação descrita seguir.

$$Etc = Eto \times Kc$$

Logo, se a ET_o é determinada na unidade de mm dia^{-1} , a ET_c representa a lâmina diária de água (mm dia^{-1}) requerida pela cultura. Nesse caso, se ocorre precipitação pluviométrica, esta deve ser considerada no cálculo final da quantidade de água a ser aplicada pela irrigação.

Tabela 1. Valores médios de coeficiente de cultivo (Kc) para a cultura da melancia

Estádios de desenvolvimento das plantas	Duração (dias)	Valores médio de Kc
Estádio I - da emergência até 10% do desenvolvimento vegetativo (dv)	0 - 10	0,4 - 0,5
Estádio II - de 10% do até 80% do dv (início da floração)	11 - 30	0,7 – 0,8
Estádio III - desde final do estágio II até início da maturação dos frutos	31 - 50	0,95 – 1,05
Estádio IV - Desde final do estágio III até a colheita	51 - 80	0,65 -0,75

Fonte: Adaptado de Doorenbos e Kassan (1979).

Tabela 2. Duração dos estádios fenológicos e valores médios de evapotranspiração da cultura (ETc) e de coeficiente de cultivo (Kc) para a cultura da melancia sob irrigação localizada no município de Codó, MA.

Estádios fenológicos	Duração (dias)	ETc (mm)	Valores médios de Kc
Inicial	10	15,54	0,34
Desenvolvimento	20	55,84	0,37 - 1,02
Produção	20	103,37	1,02
Final	30	144,86	1,01 – 0,72
Total		319,61	---

Fonte: Costa et al. (2017).

Momento da irrigação (quando irrigar)

No manejo da irrigação, a questão “quando irrigar” diz respeito ao momento que a irrigação deve ser feita. Esse momento pode ser definido adotando a aplicação de água com turno de rega fixo ou variável (flexível).

Turno de rega fixo (fixação de calendário de irrigação)

O momento da irrigação utilizando turno de rega fixo é definido por meio da prefixação de um calendário da irrigação com turno de rega prefixado. Neste caso, a água a ser aplicada deve considerar as necessidades das plantas em cada fase do estágio de desenvolvimento da cultura. A lâmina d'água a ser aplicada pela irrigação deve ser determinada conforme a demanda evaporativa da cultura (evapotranspiração da cultura - ET_c), sistema de irrigação e retenção de água do solo.

O turno de rega pode ser determinado e prefixado tomando como base a lâmina de água real disponível no solo (LRD) e a evapotranspiração da cultura (ET_c). Assim, o turno de rega deve ser no máximo igual ao valor calculado pela equação a seguir:

$$TR_{\max} = \frac{LRD}{ET_c}$$

em que: TR_{max} é o turno de rega máximo a ser adotado (dias); ET_c é a evapotranspiração da cultura com base em série histórica (mm dia⁻¹).

A lâmina de água necessária a ser aplicada por irrigação é obtida pela seguinte equação.

$$LRN = TR \times ET_c$$

em que: LRN é a lâmina de água necessária a ser aplicada por irrigação (mm).

A determinação do momento da irrigação por meio do turno de rega fixo tem vantagens para os agricultores irrigantes, pois permite programar e realizar outras atividades na cultura irrigada, tais como as pulverizações e outros tratamentos culturais. No entanto, devido à baixa precisão deste método, para culturas sensíveis, é preciso ter muito cuidado na prefixação do turno de rega.

Mesmo quando se adota um turno de rega fixo, é importante também fazer o monitoramento do estado da água no solo na zona radicular da cultura. Isso permite fazer ajustes na quantidade de água aplicada e, bem como, nos valores de K_c utilizados, pois esses podem variar em função de diferentes fatores, como tipo de solo, sistema de cultivo, cultivar, condições climáticas e frequência de irrigação.

De acordo com Marouelli et al. (2011), o método turno de rega fixo somente é recomendado quando não se dispõe de equipamentos que permitam o emprego de um método mais preciso. A “baixa” precisão desse método decorre das condições do ambiente, principalmente meteorológicas, ser bastante dinâmico e ao fato da necessidade de água para as plantas ocorrer em resposta a um conjunto de fatores que interagem entre si.

Para a melancia cultivada sob irrigação por gotejamento, a prefixação de turno de rega entre 1 e 2 dias tem possibilitado a manutenção do teor de água do solo (na faixa molhada) a níveis próximos da capacidade de campo, resultando em altas produtividades. Contudo, é importante considerar o tipo de solo, pois em solos de textura arenosa, as irrigações realizadas diariamente, ou seja, com turno de rega de 1 dia, os resultados para termos de produtividade têm sido bons.

Em experimentos e unidades demonstrativas e produtivas com a cultura da melancia irrigada por gotejamento conduzidos em Arari durante 3 anos consecutivos, o momento da irrigação foi estabelecido por meio do turno de rega prefixado de 1,0 (um) dia e monitoramento da umidade do solo com tensiômetros.

Turno de rega variável

O momento da irrigação, determinado por meio do turno de rega variável, deve considerar o estado da água no solo e nas plantas. Assim, o momento da irrigação pode ser determinado por meio dos métodos: medições do estado da água no solo, medições do estado hídrico da planta.

Medições do estado da água no solo

Neste caso, o momento da irrigação pode ser determinado de forma mais flexível, sem estar amarrado a um valor fixo da lâmina total necessária, isto é, pode ser determinado apenas por medidas do teor de água no solo ou do potencial matricial (ψ_m), avaliando se a redução na faixa de água disponível está dentro da faixa recomendada para a cultura.

As medidas do teor de água no solo podem ser feitas por meio de: determinação gravimétrica do teor de umidade no solo, utilização de medidores diretos de umidade no solo (sonda de nêutrons, reflectometria no domínio do tempo (TDR)), medidores indiretos de umidade no solo, como os blocos de resistência elétrica, tensiômetros e irrigas.

Entre esses, o tensiômetro vem sendo utilizado por agricultores que adotam manejo de irrigação de forma mais adequada. Quando colocado no solo cheio de água, a cápsula do tensiômetro tende a entrar em equilíbrio com a tensão da água do solo ao seu redor, sendo mensurado por meio de um medidor de potencial matricial (Ψ_m). A determinação do momento da irrigação com uso do tensiômetro é feita verificando-se quando o solo atinge determinados potenciais matriciais, além dos quais, o estresse a que é submetido à planta pode comprometer seu desenvolvimento e produtividade, ou também, verificando-se o conteúdo de umidade no solo.

Para definir o momento da irrigação com base na tensão de água no solo ou no potencial matricial, é preciso conhecer os valores ou faixa de valores mais adequados ao desenvolvimento e produção da cultura da melancia.

Para maximizar a produtividade de frutos de melancia, as irrigações devem ser realizadas quando a tensão de água no solo estiver entre 25 kPa e 50 kPa (Hegdel, 1987). Para gotejamento, especialmente em solos de textura média e arenosa, as irrigações devem ser realizadas em regime de maior frequência, com potencial entre 10 kPa e 20 kPa. Em termos de água disponível no solo, deve-se irrigar quando as plantas consumirem entre

40% e 70% da água total disponível no solo (Marouelli et al., 2001).

A quantidade e a localização dos tensiômetros são pontos importantes a serem considerados, que dependem da variabilidade espacial do solo, sendo necessária pelo menos uma bateria para cada setor ou área. No entanto, recomenda-se instalar numa bateria com dois ou três tensiômetros correspondentes as profundidades (0,15 m e 0,30 m).

Medidas do estado da água na planta

A estratégia mais correta para determinar o grau de deficiência hídrica de uma cultura é realizar medidas diretamente na planta. No entanto, essas medidas não são tão fáceis de fazer em áreas de produção.

Apesar da precisão dos métodos, as medidas com base no estado de água da planta não têm sido utilizadas pelos agricultores, devido ao alto custo dos equipamentos necessários ao processo.

Como irrigar (qual o método ou sistema de irrigação a ser utilizado)

A maneira como conduzir água até a cultura ou a maneira “como irrigar” é definido pelo método e sistema de irrigação. A escolha adequada do método e do sistema de irrigação a ser utilizado constitui-se em um dos requerimentos básicos essenciais para um manejo eficiente de irrigação e ao negócio da cultura irrigada.

Nessa seleção devem ser considerados os aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais, possibilitando a melhor adequação do método a cada situação em particular. Não existe um método de irrigação ideal para qualquer situação. A seleção do método de irrigação a ser utilizado requer análise detalhada de todos os fatores produtivos que envolvem a

cultura a ser irrigada. Entretanto, em virtude da preocupação mundial com gerenciamento, conservação e economia dos recursos hídricos, recomenda-se a seleção de métodos e sistemas de irrigação mais eficientes.

Seleção de métodos e sistemas de irrigação

Diversos métodos de irrigação podem ser usados para aplicar água às plantas. Segundo a forma de aplicação de água às plantas, dividem-se em três categorias: a irrigação por superfície; a irrigação sob pressão ou pressurizada (aspersão e localizada) e a irrigação subterrânea ou sub-superficial.

a) Irrigação por superfície

O método de irrigação por superfície é o mais antigo do mundo. Este método é caracterizado por se utilizar a própria superfície do solo para aplicar e conduzir água às plantas. É composto por três principais sistemas de irrigação: irrigação por sulcos, irrigação por faixas e irrigação por inundação.

Esses sistemas são adaptáveis para superfícies planas e exige nivelamento da área para condução da água (gradiente de declive de 0% a 0,8%); para solos que possuem velocidade de infiltração básica inferior a 25 mm h⁻¹; para quase todas as culturas e locais com qualquer condição de ventos. Em virtude da baixa eficiência de irrigação, o volume de água usado é alto.

Por suas características de distribuição de água na superfície do solo, desses três sistemas de irrigação por superfície, a irrigação por sulco pode ser utilizada para a cultura da melancia.

b) Irrigação por aspersão

O método é composto pelos sistemas de irrigação: aspersão convencional (fixo, semifixo e portátil), pivô central, lateral móvel e auto propelido.

Os sistemas de irrigação por aspersão são adaptáveis para superfícies planas e inclinadas, para solo com qualquer taxa de infiltração de água; para todas as culturas e locais com ventos amenos ($\leq 2 \text{ m s}^{-1}$). Devido a sua forma de aplicação de água, para algumas culturas e em determinadas fases do ciclo vegetativo, a utilização da irrigação por aspersão deve ser evitada.

A cultura da melancia pode ser irrigada por aspersão, no entanto é preciso bastante cuidado, pois o contato da água com as folhas pode provocar o surgimento de doenças foliares.

c) Irrigação localizada

O método de irrigação localizada é composto pelos sistemas de irrigação por microaspersão, por gotejamento, por tubos porosos, por jato pulsante e cápsulas porosas. O de gotejamento pode ser superficial e subsuperficial. Os sistemas de irrigação localizada (microaspersão e gotejamento) são adaptáveis para qualquer gradiente do relevo; para qualquer velocidade de infiltração básica; para todas as culturas (sistema mais adequado para conviver com problemas de salinidade) e para locais com qualquer condição de ventos.

A irrigação por microaspersão pode ser utilizada no cultivo da melancia, no entanto poucos agricultores têm adotado, dando preferência pelo gotejamento, que tem a vantagem de não molhar a parte aérea das plantas.

d) Irrigação por subsuperfície

O método de irrigação por subsuperfície, também denominado de subirrigação, é adaptável para superfícies planas niveladas, para solos que possuem uma camada impermeável abaixo da zona radicular ou lençol freático elevado controlável, para quase todas as culturas e para locais com qualquer condição de ventos. Nesse método, a umidade atinge as raízes

das plantas por meio da ascensão capilar. A irrigação por subsuperfície é representada unicamente pelo “método de irrigação” subsuperficial e o “sistema de irrigação” por subirrigação.

A profundidade do lençol restringe a produtividade da cultura e constitui uma informação extremamente importante para o manejo de água na irrigação por subsuperfície. Em condições de várzea, o lençol freático deve ser mantido a uma profundidade tal que permita obter a melhor combinação entre a água e a zona radicular da cultura.

Considerações para seleção do método e sistema de irrigação

Conhecendo as características e a adaptabilidade de cada método e sistema de irrigação, na sua seleção é importante considerar aspectos como:

1. Mão de obra.
2. Investimentos iniciais em equipamentos.
3. Requerimento de energia.
4. Uniformidade de distribuição de água.
5. Operacionalidade pelo irrigante.
6. Maior eficiência de aplicação de água.

No processo de seleção do método e/ou sistema de irrigação, os seguintes fatores devem ser considerados:

1. Potencial hídrico (vazão disponível na propriedade).
2. Situação topográfica (dimensão e forma da área, uniformidade topográfica e gradiente de declive).
3. Qualidade e custo da água.
4. Solo (características morfológicas, capacidade de retenção de água).

5. Clima (chuva, vento, potencial evaporativo do ar – temperatura e umidade relativa, ocorrência de geadas).
6. Culturas (sistema de plantio, densidade de plantio/semeadura, profundidade efetiva das raízes, altura das plantas e valor econômico).

Como qualquer outra cultura, a melancia pode ser irrigada por qualquer método e sistema de irrigação. Contudo, na escolha desses precisa-se considerar alguns fatores que interferem no processo produtivo e no lucro final. Para melhor orientação na seleção do método/sistema de irrigação para a cultura da melancia, a seguir são apresentadas as principais características, vantagens e limitações dos sistemas de irrigação.

a) Irrigação por gotejamento

A irrigação por gotejamento, por suas características de funcionamento, eleva e melhora o aproveitamento e a economia da água, reduzindo, conseqüentemente, o consumo de energia. Sousa et al. (1999) e Sousa et al. (2000) destacam que esse sistema de irrigação é mais adequado para as culturas, pois possibilita ótimas condições de manejo, aumenta a produtividade e a qualidade do produto, quando comparado aos demais sistemas de irrigação, principalmente quando cultivado em solo de textura arenosa.

O sistema de irrigação por gotejamento para a cultura da melancia apresenta as seguintes vantagens:

1. Permite o fornecimento de água de maneira localizada, na linha de plantio, junto ao caule das plantas, na zona de concentração das raízes.
2. Reduz a incidência e competição de plantas invasoras na área cultivada.
3. Permite irrigações com alta frequência, mantendo as plantas em ótimo estado hídrico.

4. Permite aplicar os fertilizantes de maneira parcelada via água de irrigação, exclusivamente na zona de concentração das raízes.
5. Oferece maior facilidade no manejo da irrigação e nas operações de manejo e manutenção do sistema de irrigação.
6. Aumenta a eficiência de uso da água e dos nutrientes pelas plantas. Há grande redução nos desperdícios, pois a água aplicada à cultura por gotejamento pode ser até 70% menos, quando comparado com a aplicada em outros sistemas de irrigação.
7. Favorece maior economia de água e de energia e, conseqüentemente redução do custo de produção.

Como limitações para sistema de irrigação por gotejamento, podem-se destacar:

1. Elevado custo de aquisição do sistema.
2. Possibilidades de entupimentos ou obstrução dos emissores.
3. Necessidade de excelente filtragem da água.
4. Interferência nas práticas culturais, quando as linhas laterais não são enterradas.

É importante ressaltar que, no planejamento da cultura irrigada, ao optar por sistema de irrigação por gotejamento, o conhecimento da dinâmica da água no bulbo molhado é fundamental, uma vez que permite saber sobre a distribuição de água, detectar perdas, inferir na distribuição do sistema radicular e estimar o espaçamento entre emissores, conforme destacado em Sousa et al. (2011).

Nos experimentos com a cultura da melancia realizados em Arari, MA no ano de 2016, foi utilizado sistema de irrigação por gotejamento (um gotejador de 4 L h⁻¹ por cova). A distribuição de água permitiu a formação de

um bulbo úmido capaz de atender às necessidades hídricas da melancia em todo seu ciclo. A Figura 1 permite ter uma visualização do sistema de irrigação por gotejamento na cultura da melancia, em experimento conduzido em Arari, MA.



Fotos: Valdemiro Ferreira de Sousa

Figura 1. Tensiômetros instalados, em duas profundidades, junto as plantas de melancia irrigada por gotejamento, Arari, MA. 2014.

b) Irrigação por aspersão

No método de irrigação por aspersão, a distribuição de água se dá sob a forma de jatos lançados ao ar e caem sobre a cultura na forma de chuva. Isso oferece algumas vantagens para a cultura da melancia, principalmente em épocas de temperaturas mais elevadas, pois permite a formação de um microclima no ambiente que minimiza os efeitos da temperatura sobre a cultura.

Os sistemas de irrigação por aspersão apresentam vantagens e limitações. Destacam-se como principais vantagens dos sistemas de irrigação por aspersão:

1. Facilidade de adaptação às diversas condições de solo e topografia.
2. Apresenta, potencialmente, maior eficiência de distribuição de água, quando comparado com a irrigação por sulco.
3. Possibilidade de ser totalmente automatizado.
4. Pode ser transportado para outras áreas.
5. As tubulações podem ser desmontadas e removidas da área, facilitando o tráfego de máquinas.

E como limitações podem-se destacar:

1. Os custos de aquisição e operação são mais elevados que os do método por superfície.
2. Sofre forte influência do vento.
3. A irrigação com água salina, ou sujeita a precipitação de sedimentos, pode reduzir a vida útil do equipamento e causar danos a cultura.
4. Pode favorecer o aparecimento de doenças em algumas culturas e interferir com tratamentos fitossanitários.
5. Pode favorecer a disseminação de doenças cujo veículo é a água.

Considerando que os sistemas de irrigação por aspersão mais utilizados são: aspersão convencional (fixos, semifixo e portátil), autopropelido e pivô central, no caso para a produção de melancia, os mais utilizados são os de aspersão convencional. No entanto, é importante esclarecer que os sistemas semifixos e portáteis requerem mão de obra para mudança das linhas laterais; logo, são recomendados para áreas pequenas, geralmente com disponibilidade de mão de obra familiar.

c) Irrigação por sulco

A irrigação por sulcos consiste na distribuição da água através de pequenos canais ou sulcos feitos na área a ser irrigada, por onde a água é distribuída e se movimenta paralelamente às fileiras das plantas. Dependendo da situação de uso, os sulcos podem ser feitos em nível ou com declive.

Nesse sistema de irrigação, a água se infiltra no fundo e nas laterais do sulco, se movimentando vertical e horizontalmente no perfil do solo, formando um perímetro molhado, e proporcionando, nessa região, a umidade necessária para o desenvolvimento das plantas.

Normalmente, dependendo do espaçamento entre sulcos e da cultura a ser irrigada, a irrigação por sulcos molha entre 30% a 80% da superfície do solo. Isso possibilita uma redução nas perdas por evaporação e também na formação de crostas superficiais, dependendo do tipo solos.

Na irrigação por sulcos, os agricultores têm possibilidade de fazer o manejo da irrigação capaz de atingir boas eficiências do sistema, permitindo adequá-la às mudanças que ocorrem no campo durante o ciclo da cultura; todavia, existem algumas limitações, conforme descritas a seguir, que podem dificultar a sua utilização com bons êxitos.

As principais limitações da irrigação por sulco são:

1. Aumento do custo inicial devido a construção dos sulcos e até mesmo sistematização da área.
2. Exigência de muita mão de obra especializada para operar corretamente o sistema.
3. Perdas de água por escoamento superficial no final do sulco.
4. Aumento no potencial de erosão da área.
5. Acúmulo de sais entre sulcos e aumento dos riscos de salinização da área.
6. Dificuldade do tráfego de equipamentos e tratores sobre os sulcos.

7. Dificuldade na automatização do sistema, principalmente com relação a aplicar a mesma vazão em cada sulco.
8. Aumento do desperdício de água e baixa eficiência da irrigação.
9. O manejo das irrigações é mais complexo.
10. Requer frequentes reavaliações de campo para assegurar bom desempenho.

Embora existindo essas limitações, existem também vantagens, quando comparado com outros métodos/sistemas de irrigação, tais como:

1. Menor custo fixo e operacional.
2. Requer equipamentos simples.
3. Não sofre efeito de vento.
4. Menor consumo de energia quando comparado com aspersão.
5. Não interfere nos tratos culturais.
6. Permite a utilização de água com sólidos em suspensão.

Nos experimentos e nas unidades demonstrativas executados em Arari, MA, com a cultura da melancia, os sulcos para irrigação foram preparados em formato trapezoidal, na largura superior de 0,40 m, profundidade de 0,25 m e declividade de 0,2%. Os sulcos foram confeccionados no comprimento de 30 m no primeiro ano, e de 16 m nos dois anos seguintes e espaçados de 2,0 m (Figura 2A).

A derivação de água aos sulcos foi feita por meio do sistema de tubos janelados com diâmetro nominal de 50 mm com saída adaptada com mangueira de polietileno de 16 mm (Figura 2B). A redução no comprimento dos sulcos deveu-se a necessidade de melhor controlar a água de irrigação, bem como elevar a eficiência de aplicação e de distribuição de água durante as irrigações.



Fotos: Valdemício Ferreira de Sousa

Figura 2. Vista parcial da distribuição e manejo da água no sulco de irrigação na cultura da melancia após o término da infiltração da água no solo (A) e detalhe da derivação de água aos sulcos (B), Arari, MA. 2016

Considerações finais

Os sistemas de irrigação mais apropriados são os de sulcos, aspersão convencional, pivô central e gotejamento. No entanto, no Brasil os sistemas de irrigação por sulcos e subirrigação são pouco utilizados, a aspersão e o gotejamento são os mais utilizados.

Destacamos que, de acordo com os resultados de experimentos desenvolvidos em Arari, MA, a irrigação por gotejamento possibilitou maiores produtividades e melhores lucros com a cultura da melancia, quando comparado com a irrigação por sulco. Isso vem colocando o sistema de irrigação por gotejamento na preferência dos agricultores familiares que produzem melancia na Baixada Maranhense.

Ao escolher o sistema de irrigação por gotejamento para irrigar a melancia na Baixada Maranhense, podem-se utilizar linhas laterais de polietileno com diâmetro de 16 mm com um gotejador, com vazão de quatro litros por hora, por cova.

Referências

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 328 p. (FAO. Irrigation and Drainage Papers, 56).
- 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**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 634-656.
- BRAGA, M.B.; CALGARO, M. Irrigação. n: REIS, A.; MENDES, A. M. S.; SILVA, A. F.; OLIVEIRA, A. R. de; FARIA, C. M. B. de; TERAPO, D.; SILVA, D. J.; BATISTA, D. da C.; TEIXEIRA, A. A.; SOUZA, F. de F.; RESENDE, G. M. de; BARBOSA, G. da S.; ALENCAR, J. A. de; ANJOS, J. B. dos; CASTRO, J. M. da C. e; ALVES, J. C. da S. F.; DAMACENO, L. S.; QUEIROZ, M. A. de; CALGARO, M.; BRAGA, M. B.; BARBOSA, M. A. G.; LIMA, M. A. C. de; LIMA, M. F.; COSTA, N. D.; CORREIA, R. C.; SOUZA, R. N. C. de; DIAS, R. de C. S.; CUNHA, T. J. F. **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistema de produção, 6). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/irrigacao.htm>>. Acesso em 16 mar. 2016.
- COSTA, D. A. da S.; CASTRO JÚNIOR, W.L.; LOPES SOBRINHO, O.P.; SANTOS, F.L. dos; SILVA, T.T. Estimativa do coeficiente de cultura (Kc) da melancia em sistema de irrigação localizada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA, 30. 2017, Fortaleza. **Segurança hídrica: um desafio para os engenheiros agrônomos do Brasil**: [anais]. Fortaleza: AEAC: CONFAEAB, 2017. Disponível em: <http://www.cba-gronomia.com.br/XXX_CBA_2017/Grupo_1/529.pdf>. Acesso em 20 jul. 2018.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Rome: FAO, 1979. 193 p. (FAO, Irrigation and Drainage Paper, 33).
- HEGDE, D. M. Effect of irrigation on fruit growth, development and mineral composition of watermelon. **South Indian Horticulture**, v. 35, n. 5, p. 356-361, 1987.
- MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C.; SILVA, H.R. **Irrigação por aspersão em hortaliças**: qualidade da água, aspectos do sistema e método prático de manejo. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças, 2001. 111p.
- MAROUELLI, W.A.; OLIVEIRA, A.S. de; COELHO, E.F.; NOGUEIRA, L.C.; SOUSA, V.F. de. Manejo da água de Irrigação. 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. 157-232.
- SOUSA, V.F. de; PINTO, J.M.; MAROUELLI, W.A.; COELHO, E. F.; MEDEIROS, J.F.; SANTOS, F.J.S. Irrigação e fertirrigação na cultura do melão. 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. 657-687.
- SOUSA, V.F. de; COELHO, E.F.; ANDRADE JÚNIOR, A.S.; FOLEGATTI, M.V.; FRIZZONE, J.A. Eficiência do uso da água do meloeiro sob diferentes frequências de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.2, p.183-188, 2000.
- SOUSA, V.F. de; COELHO, E.F.; SOUZA, V.A.B. Frequência de irrigação em meloeiro cultivado em solo arenoso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.659-664, 1999.

Manejo e tratos culturais da melancia irrigada

Valdemício Ferreira de Sousa
Jefferson Douglas Martins Ferreira
José Mário Ferro Frazão

No cultivo de melancia, quando submetido às boas práticas de manejo e tratos culturais, a produtividade e a qualidade dos frutos tendem a se elevar aos patamares que atendem às exigências do mercado consumidor. Tanto para o bom desenvolvimento das plantas, quanto para obter boas produtividades da melancia, é necessária a execução de um conjunto de práticas de manejo durante todo o ciclo da cultura, em qualquer que seja o sistema de cultivo adotado.

As práticas de manejo e tratos culturais para a cultura da melancia devem iniciar logo após a germinação das sementes e seguem até a colheita, destacando entre elas: desbaste de plantas, condução de ramos, polinização, manejo e controle de plantas invasoras, controle de pragas e doenças, adubação de cobertura, desbaste de frutos, manejo e proteção dos frutos e rotação de cultura. Para cada prática é importante observar e definir a época adequada para sua realização.

Desbaste de plantas

O desbaste de plantas é realizado quando as plantas apresentarem de três a quatro folhas definitivas (10 e 15 dias após o plantio). O desbaste é feito eliminando-se as plantas mais raquíticas e mantendo-se o número de plantas por cova pré-estabelecido. Recomenda-se cortar as plantas preferencialmente com tesouras ou canivetes.

A quantidade de plantas por cova após o raleamento varia de acordo com o espaçamento de plantio e a finalidade da produção de frutos. Para espaçamentos menores (inferior a 1,0 m) entre plantas, geralmente recomenda-se deixar uma planta por cova.

Condução das ramas

A condução das ramas, também denominada de penteamento das ramas de melancia, consiste em fazer a orientação das ramas para a distribuição no espaço entre as linhas de plantio e entre plantas (Figura 1). Quando a cultura é irrigada por sulco, essa prática é extremamente importante, pois faz o afastamento das ramas para fora dos sulcos de irrigação, direcionando-as nas faixas do terreno reservados a sua expansão (Figura 2).

Fotos: Valdemício Ferreira de Sousa



Figura 1. Condução de ramas de melancia irrigada por sulco, Arari, MA. 2016.



Figura 2. Condução de ramas de melancia irrigada por sulco, Arari, MA. 2016.

Costa e Leite (2002) e Dias et al. (2010) recomendam a execução dessa prática de três a quatro vezes durante o ciclo da cultura. Além de facilitar as capinas, as pulverizações e a colheita, evita o apodrecimento dos frutos causados pelo contato com água ou pelos danos mecânicos. Essa prática deve ser evitada após o vingamento do fruto, pois pode causar o desprendimento deste. Essa prática é mais utilizada em plantios com irrigação por sulco.

É importante planejar o plantio de maneira que a direção dos ventos facilite o posicionamento das ramas de melancia, evitando-se, assim, o desgaste das plantas por sucessivas operações de penteamento ou movimentação pelos ventos (Dias et al., 2010).

Polinização

O florescimento da melancia, de acordo com Malerbo-Souza et al. (1999), pode iniciar aos 30 dias após sementeira e se estender por até mais de 60 dias, sendo mais precoce em regiões com temperaturas mais elevadas. A temperatura influencia diretamente o florescimento da melancia, sendo seu maior rendimento em ambientes com temperaturas entre 25 °C e 35 °C. Em ambientes com temperatura acima de 38 °C pode causar abortamento das flores.

De maneira geral, a emissão de flores masculinas ocorre cerca de 10 dias antes das flores femininas. De acordo com o relatado por Bomfim et al. (2013), a proporção de flores masculinas para flores femininas é geralmente em torno de 10:1 (10 masculinas para 1 feminina), contudo, em algumas cultivares, essa relação pode ser bem superior.

As flores, tanto as masculinas quanto as femininas permanecem abertas por apenas um dia. As flores masculinas e as femininas não polinizadas caem após a abertura. Já as flores femininas que forem polinizadas, em seguida iniciam o desenvolvimento de frutos.

A abertura das flores da melancia ocorre pela manhã, entre 1 e 2 horas após o aparecimento do sol, e o fechamento ocorre à tarde.

A polinização é realizada por insetos, normalmente pela manhã. Para que haja a formação de frutos, as flores de melancia precisam ser polinizadas, havendo necessidade de agentes polinizadores na área cultivada.

Os agentes polinizadores da melancia são os insetos, destacando-se entre eles, as abelhas. É importante ressaltar que a ausência de polinizadores pode acarretar uma perda na produção de frutos.

Conforme destacado em Bomfim et al. (2013), a presença de abelhas durante a fase de florescimento é fundamental para aumentar o pegamento dos frutos e a produtividade, bem como para diminuir o número de frutos defeituosos.

Assim, em áreas cultivadas com melancia, onde naturalmente há pouca presença de abelhas, colmeias devem ser introduzidas na área cultivada para que a polinização seja realizada com sucesso. Recomenda-se, também, evitar pulverizações com inseticidas durante a fase de florescimento, principalmente pela manhã. Essa prática pode reduzir muito a presença de abelhas e de outros agentes polinizadores da melancia.

Manejo e controle de plantas invasoras

Em áreas cultivadas com melancia, a presença de plantas invasoras afeta negativamente o desenvolvimento e a produção das plantas. A competição das invasoras com a cultura reduz severamente a produtividade e a qualidade dos frutos.

De acordo com Oliveira (2010), a competição é o principal efeito direto das plantas invasoras em áreas de cultivo de melancia, uma vez que essas competem com a cultura por água, nutrientes, luz e espaço.

As plantas invasoras podem apresentar efeito alelopático, ou seja, podem liberar no ambiente substâncias que inibem a germinação ou o desenvolvimento das plantas de melancia.

Assim, recomenda-se manter a área de cultivo livre das plantas invasoras desde o início do desenvolvimento da cultura até o fechamento das ramas. Para que isso aconteça, o agricultor precisa adotar práticas de manejo de controle preventivo das invasoras na área cultivada. O manejo preventivo constitui-se na principal forma de se evitar que plantas invasoras infestem as áreas com plantio de melancia.

O manejo de plantas invasoras consiste na adoção de práticas que resultam na redução da infestação, mas não necessariamente na sua completa eliminação ou erradicação. Os métodos de manejo e controle de plantas invasoras são: preventivo, cultural, mecânico e químico.

Controle preventivo

A importância do método de controle preventivo de plantas invasoras está na premissa de evitar a entrada dessas plantas na área cultivada com melancia, bem como o estabelecimento e a disseminação de novas espécies de plantas invasoras na respectiva área.

Controle cultural

O método de controle cultural de plantas invasoras, de acordo com Cavalieri e Maciel (2014), consiste na exploração das características ecológicas da cultura em detrimento das invasoras, criando condições para o seu rápido estabelecimento. Dessa forma, práticas culturais são utilizadas, visando reduzir o impacto da interferência das invasoras na melancia, de tal maneira que a cultura obtenha vantagem competitiva de desenvolvimento em relação às plantas invasoras.

O método de controle cultural normalmente é utilizado pelos agricultores, sem os mesmos terem a noção de estarem fazendo mais uma técnica de manejo de plantas invasoras. Cavalieri e Maciel (2014) e Oliveira (2010) destacam que entre as medidas culturais, as mais adotadas são: o plantio de cultivares de melancia adaptadas às condições de clima e solo da região, uso de sementes de qualidade, preparo de solo adequado, uso de mudas de melancia com sistema radicular bem desenvolvido, utilização de espaçamento de plantio e densidade de plantas adequados, plantio em época adequada, controle de pragas e doenças na época certa, uso de

cobertura morta, rotação de culturas, adubações adequadas e bom manejo de irrigação.

A cobertura morta com palha de arroz, bagaço de coco ou palha seca é uma alternativa no manejo de plantas invasoras em cultivos de melancia. Na região da Baixada Maranhense, a prática da cobertura morta com palhada de arroz é utilizada na cultura da melancia como forma de minimizar a emergência de plantas invasoras na área cultivada (Figura 1).

Controle mecânico

Em áreas cultivadas com melancia, o controle mecânico de plantas invasoras pode ser feito por meio de capinas manuais utilizando enxadas, cultivador a tração animal e trator. Essas formas de controle são favorecidas pelo amplo espaçamento entre fileiras da cultura.

Na possibilidade de utilizar cultivador, recomenda-se utilizá-lo entre as linhas de plantio; nos espaços entre plantas utilizar capinas manuais com enxada. Com o desenvolvimento das plantas, as capinas devem ser manuais e localizadas, para evitar danos nas ramas.

Assim, a escolha do espaçamento de plantio tem uma grande relação com as práticas de controle de plantas invasoras em cultivo de melancia, pois, de acordo com Maciel et al. (2003), quando os espaçamentos são bem definidos, proporcionam fácil execução das operações de cultivo mecanizado nas linhas e manual entre as plantas, antes do fechamento e entrelaçamento das ramas.

O controle manual de plantas daninhas no cultivo da melancia é recomendado até, aproximadamente, 50 dias após a germinação. Após este período crítico de interferência, a cultura já formada tem maior capacidade de competição e o desenvolvimento dos ramos impede o estabelecimento das

plantas invasoras (Oliveira, 2010). Por se tratar de uma cultura muito sensível a danos mecânicos, cuidados devem ser tomados durante as práticas de capinas para não danificar o sistema radicular e os ramos.

Controle químico

O método de controle químico de plantas invasoras consiste na utilização de herbicidas registrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A seleção de um herbicida deve ser baseada nas espécies de plantas presentes na área a ser tratada, bem como nas características físico-químicas dos produtos. Para a cultura da melancia, ainda não há herbicidas registrados, portanto não convém fazer recomendação de controle químico de plantas invasoras nessa cultura.

Controle de plantas invasoras na cultura melancia em Arari, Maranhão

Na região da Baixada Maranhense, a presença de plantas invasoras nas áreas cultivadas é muito grande e bem diversificada em termo de espécies, tanto de folha larga quanto de folha estreita. Além do mais, com as condições ambientais com água, luz e fertilizantes nas áreas, o crescimento e desenvolvimento dessas plantas é muito acelerado.

Nos trabalhos de pesquisa e em unidades produtivas com a cultura da melancia irrigada por gotejamento e por sulco, no município de Arari, MA, adotaram-se práticas integradas para controle de plantas invasoras, como cobertura morta com palhada de arroz e capinas manuais com enxada, cujos resultados foram bastante satisfatórios. Como pode ser observado nas Figuras 3 e 4, a prática da cobertura morta mantém as plantas invasora sob controle.

Fotos: Valdemício Ferreira de Sousa



Figura 3. Uso da cobertura morta no controle de plantas invasoras no cultivo de melancia irrigada por gotejamento, Arari, MA. 2016.

Fotos: Valdemício Ferreira de Sousa



Figura 4. Uso da cobertura morta no controle de plantas invasoras no cultivo de melancia irrigada por sulco, Arari, MA. 2016.

Desbaste de frutos

O desbaste de frutos da melancia é uma prática que consiste na eliminação daqueles frutos que se apresentarem defeituosos, com formato irregular ou afetados pela podridão estilar. Assim, recomenda-se eliminar todos os frutos deformados, defeituosos, com anomalias fisiológicas, com podridão estilar e os tardios, pois além da planta perder sintetizados com frutos que não serão comercializados, provavelmente a presença desses inibirá o pegamento de outros frutos na planta. Todos os frutos eliminados devem ser retirados da área de produção.

Além desses, outros frutos, que aparentemente possam se apresentar com bom aspecto, devem ser eliminados devido a procedimentos técnicos de limitar o número de frutos por planta e/ou por cova. Essa técnica de eliminar o excesso de frutos propicia a obtenção da padronização desejada dos frutos, conforme destacado em Carvalho (2016).

A definição do número de frutos por planta deve estar relacionada com a preferência do consumidor por frutos grandes, médio ou pequenos. Se o mercado consumidor tem preferência por: frutos grandes, deve-se deixar de 2 a 3 frutos por planta ou a 4 a 6 frutos por cova; frutos médios, deve-se deixar 3 a 4 frutos por planta ou 6 a 8 frutos por cova; frutos pequenos, não há necessidade de eliminar frutos.

Nessa prática, todos os frutos remanescentes devem ser eliminados para que os outros possam se desenvolver melhor. O desbaste deve ser realizado quando os frutos maiores estiverem com cerca de 10 cm de diâmetro.

Proteção da parte inferior dos frutos

A proteção da parte inferior dos frutos de melancia deve ser feita com a finalidade de evitar a formação da mancha de encosto ou barriga branca e o apodrecimento dos frutos. A realização dos procedimentos de proteção é importante para elevar a qualidade dos frutos, com consequente aumento no valor do produto no mercado consumidor.

Assim, deve-se evitar o contato direto dos frutos com o solo, principalmente em situação de umidade no solo devido a irrigação e/ou a presença de chuvas. Como prática, recomenda-se calçar os frutos de melancia com palha ou casca de arroz, capim seco ou similar (Figura 5). De acordo com Dias et al. (2010), a colocação dos frutos na posição vertical com a região apical do fruto voltada para o solo (Figura 6), com aproximadamente 20 dias após a polinização das flores, constitui também uma prática para melhorar o formato e a qualidade do fruto. Com essa prática, a mancha de encosto ficará mais discreta, dando uma melhor aparência ao fruto.

Foto: Rita de Cássia Souza Dias



Figura 5. Proteção de fruto de melancia “BRS Soleil” utilizando casca de arroz.

Fotos: Valdemício Ferreira de Sousa



Figura 6. Posicionamento na vertical de fruto de melancia Crimson Sweet com a região apical do fruto voltada para o solo. Arari, MA. 2016.

Referências

- BOMFIM, I.G.A.; CRUZ, D. de O.; FREITAS, B.M.; ARAGÃO, F.A.S. de. **Polinização em Melancia com e sem Semente**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. 2013. 53p. (Embrapa Agroindústria Tropical: Documentos, 168). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/264037183_Polinizacao_em_melancia_com_e_sem_semente>. Acesso em: 23 jul. 2019.
- CARVALHO, R.N.de. **Cultivo de melancia para a agricultura familiar**. 3.ed. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 175 p.
- CAVALIERI, S.D.; MACIEL, C.D.de G. Manejo de plantas daninhas. In: LIMA, M.F. (Ed.). **Cultura da melancia**. Brasília DF: Embrapa, 2014. p. 149-177.
- COSTA, D.N.; LEITE, W. de L. **O cultivo da melancia**. 2002. Disponível em: <http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/O_cultivo_da_Melancia.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2018.
- DIAS, R. de C.S.; SILVA, A.F.; COSTA, N.D.; RESENDE, G.M. de; SOUZA, F.de F.; ALVES, J.C. da S.F. Tratos culturais. In: REIS, A.; MENDES, A. M. S.; SILVA, A. F.; OLIVEIRA, A. R. de; FARIA, C. M. B. de; TERAPO, D.; SILVA, D. J.; BATISTA, D. da C.; TEIXEIRA, A. A.; SOUZA, F. de F.; RESENDE, G. M. de; BARBOSA, G. da S.; ALENCAR, J. A. de; ANJOS, J. B. dos; CASTRO, J. M. da C. e; ALVES, J. C. da S. F.; DAMACENO, L. S.; QUEIROZ, M. A. de; CALGARO, M.; BRAGA, M. B.; BARBOSA, M. A. G.; LIMA, M. A. C. de; LIMA, M. F.; COSTA, N. D.; CORREIA, R. C.; SOUZA, R. N. C. de; DIAS, R. de C. S.; CUNHA, T. J. F. **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistema de produção, 6). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/tratosculturais.htm>>. Acesso em: 16 mar. 2016.
- MACIEL, C.D.G.; CONSTANTIN, J.; GOTO, R. Mato na lavoura. **Cultivar Hortaliças e Frutos**. v.20, p.24-28, 2003.
- MALERBO-SOUZA, D. T.; TADEU, A. M.; BETINNI, P. C.; TOLEDO, V. A. A. Importância dos insetos na produção de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) – Cucurbitaceae. **Acta Scientiarum**, v. 21, n. 3, p. 579-583, 1999.
- OLIVEIRA, A.R. de. Plantas daninhas. In: REIS, A.; MENDES, A. M. S.; SILVA, A. F.; OLIVEIRA, A. R. de; FARIA, C. M. B. de; TERAPO, D.; SILVA, D. J.; BATISTA, D. da C.; TEIXEIRA, A. A.; SOUZA, F. de F.; RESENDE, G. M. de; BARBOSA, G. da S.; ALENCAR, J. A. de; ANJOS, J. B. dos; CASTRO, J. M. da C. e; ALVES, J. C. da S. F.; DAMACENO, L. S.; QUEIROZ, M. A. de; CALGARO, M.; BRAGA, M. B.; BARBOSA, M. A. G.; LIMA, M. A. C. de; LIMA, M. F.; COSTA, N. D.; CORREIA, R. C.; SOUZA, R. N. C. de; DIAS, R. de C. S.; CUNHA, T. J. F. **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistema de produção, 6). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/plantasdanhinhas.htm>>. Acesso em: 16 mar. 2016.

Pragas da cultura da melancia e métodos de controle

Paulo Henrique Soares da Silva

Antônia Alice Costa Rodrigues

Rosa Lúcia Rocha Duarte

Valdemício Ferreira de Sousa

Da sementeira à maturação dos frutos, a melancia é atacada por diferentes insetos-praga devendo, portanto, os cuidados serem constantes. Alguns deles atacam as raízes e/ou seccionam o caule das plantas no início do seu desenvolvimento. As plantas atacadas nessa idade dificilmente sobrevivem, e se sobrevivem, são afetadas no seu desenvolvimento, diminuindo assim a produção. Outras pragas atacam as folhas, ramos e até mesmo os frutos, broqueando-os. Alguns desses insetos causam danos diretos às plantas através da destruição de seus órgãos ou de parte deles pela sua alimentação, ou indiretos, pela injeção de toxinas ou de organismos causadores de doenças como as viroses.

Neste trabalho, apresentam-se as características das principais pragas da melancia no estado do Maranhão, suas formas de ataque à planta, os prejuízos que causam e os inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle dessas pragas.

É importante ressaltar que essas informações não dispensam a consulta de um engenheiro-agrônomo que melhor orientará o produtor no uso correto das informações aqui contidas.

Principais pragas da melancia e recomendações de controle

Lagarta-rosca: *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776) – ataca as plantas na região do colo, seccionando-as. Permanece enterrada próximo às plantas atacadas durante o dia e, à noite, sai para se alimentar, atacando outras plantas. Aquelas totalmente seccionadas tombam e murcham rapidamente. As plantas mais visadas pela lagarta rosca são as que acabam de germinar. Alguns dias após a germinação, o caule começa a ficar mais lenhoso, oferecendo resistência ao ataque da praga. Quando completamente desenvolvida, a lagarta mede cerca de 45 mm, tem coloração marrom-acinzentada, robusta, com tubérculos pretos em cada segmento (Figura 1).



Foto: Nakano (1983).

Figura 1. Lagarta-rosca: *A. ipsilon*.

O adulto é uma mariposa com 40 mm de envergadura, asa anterior

de coloração marrom, e posterior branca-hialina, e bordo lateral acinzentado.

O controle da lagarta rosca pode ser realizado com a aplicação de inseticidas registrados no MAPA, conforme apresentado na Tabela 1, com o jato dirigido para o colo da planta e no solo em volta do mesmo.

Pulgão: *Aphis gossypii* (Glover, 1876) - insetos pequenos, com cerca de 1,5 mm de comprimento. Ninfas e adultos ápteros (sem asas) apresentam coloração variando do amarelo-claro ao verde-escuro, a forma alada é de coloração verde-escura, com antenas, cabeça e tórax pretos. O ataque ocorre durante todo o ciclo da melancia. Vivem em colônias, sob folhas, brotos novos e flores (Figura 2)

Tabela 1. Inseticidas registrados no MAPA para controle de *A. ipsilon* em melancia.

Produto comercial	Ingrediente ativo/ grupo químico	Dose	Carência (dia)	Classificação toxicológica
Alvede	Metaflimizona/ semicarbazone	80-100 ml/100 L d'água	3	I
Delegate	Espinetoram/ espinosinas	120-160 g/ha	3	III
Verismo	Metaflimizona/ semicarbazone	80-100 ml/100 L d'água	3	I

Fonte: Brasil (2018).

Foto: Paulo Henrique Soares da Silva



Figura 2. Pulgão *A. gossypii*.

Em nossas condições, só existem pulgões fêmeas, que se reproduzem partenogeneticamente (sem precisar de macho para a reprodução), dando origem somente a fêmeas. No início da formação das colônias, a reprodução é somente de indivíduos ápteros (sem asas). Com o aumento da população, aparecem os indivíduos alados, também fêmeas, responsáveis pela disseminação da espécie.

Os pulgões alimentam-se sugando a seiva das plantas, injetando toxinas e transmitindo viroses. No caso da melancia, transmitem o vírus do Mosaico da Melancia (PRSV-W) e o Mosaico-2 da Melancia (WMV-2) (Figura 3).

A ação de sucção dos pulgões provoca o encarquilhamento das folhas, ou seja, seus bordos voltam-se para baixo, e há deformação dos brotos.

Por um orifício localizado no final do abdômen, chamado sifúnculo, esses insetos eliminam grandes quantidades de um líquido adocicado do qual se alimentam as formigas que, em contrapartida, os protegem dos inimigos naturais. Essa substância adocicada serve também de substrato para o desenvolvimento de um fungo denominado comumente de “fumagina” (*Capnodium* sp.), de coloração escura (Figura 4) e pode cobrir totalmente a superfície foliar da planta, prejudicando os mecanismos de fotossintetização e respiração.



Fotos: Paulo Henrique S. da Silva

Figura 3. Sintomas de virose em melancia. **Figura 4.** Folha de melancia recoberta por fumagina.

Com o decorrer do tempo e com o aumento da população de pulgões, as plantas atacadas ficam debilitadas em virtude da grande quantidade de seiva retirada e de toxinas injetadas. Entretanto, é por serem transmissores de vírus que esses insetos constituem uma das pragas mais sérias da cultura, merecendo, por isso, especial atenção.

Para a contaminação da planta por um vírus nem é preciso a instalação de colônia de pulgões, basta a picada de um inseto contaminado. Por isso, é importante o controle preventivo com o uso de um produto que tenha ação de contato (elimina o inseto quando este entra em contato com a substância tóxica), pois essa ação possibilita a eliminação do inseto antes da picada de prova, que seria suficiente para a transmissão do vírus.

No início do ciclo da cultura, pode-se utilizar um inseticida de efeito residual longo, e outro de efeito residual mais curto, quando estiver próximo da colheita. A eliminação das plantas doentes é uma prática recomendável, pois diminui a fonte de inóculo na área do plantio. Na Tabela 2, encontram-se os produtos registrados para o controle do pulgão *A. Grossypii* em melancia.

Mosca-branca: *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B – pequeno inseto de coloração branca medindo cerca de 1 mm a 2 mm de comprimento semelhante a uma mosca, embora não pertença a ordem Diptera e sim a ordem Hemiptera, povoa a face inferior das folhas (Figura 5), onde se alimenta e se reproduz.

Foto: Paulo Henrique S. da Silva



Figura 5. Mosca-branca: *B. Tabaci* biótipo B na face ventral das folhas de melancia.

Em razão da sucção contínua da seiva e da ação toxicogênica, ao se alimentarem da seiva da planta, injetam toxinas, causando o depauperamento geral e a queda na produção das plantas. Suas fezes adocicadas, assim como no ataque dos pulgões, são substratos para o desenvolvimento da fumagina (Figura 4) que prejudicam a fotossíntese e a respiração das plantas.

A mosca-branca é um inseto de difícil controle, a aplicação

contínua de inseticidas do mesmo grupo químico induz com muita rapidez o surgimento de populações resistentes. Dessa forma, é necessário que seja observado um manejo adequado de inseticidas para o controle de mosca-branca, procurando reduzir as aplicações de produtos, em especial, do mesmo grupo químico. Os inseticidas registrados no MAPA para essa praga em melancia encontram-se na Tabela 3.

Tabela 2. Inseticidas registrados no MAPA para controle de *A. Grossypii* em melancia.

Produto comercial	Ingrediente ativo/ grupo químico	Dose	Carência (dias)	Classificação toxicológica
Aceta	Acetamiprido/neonicotinoide	25-30 g/100 L d'água	3	III
Acetamiprid Crop	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Acetamiprid Nortox SP	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Acetamiprid Nortox 200 SP	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Acetamiprid Nortox 200 SP UPL BR	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Actara 250 WG	Tiametoxam/ neonicotinoide	400-600 g/ha	14	III
Akito	Beta-Cipermetrina/piretroide	30-40 ml/100 L d'água	7	I
Azamax	Azadiractina/ Tetranortriterpenoide	200-300 ml/100 L d'água	Sem restrição	III
Cartap BR 500	Cloridrato de cartape/ bis(tiocarbamato)	1,0-1,5 kg/ha	3	I
Compact	Acetamiprido/neonicotinoide	25-30 ml/100 L d'água	3	III
Evidence 700 WG	Imidacloprido/neonicotinoide	200 g/ha (10-15 ml da calda/planta)	40	IV
Guarany	Imidacloprido/neonicotinoide	200 g/ha (10-15 ml da calda/planta)	40	III
Kohinor 200 SC	Imidacloprido/neonicotinoide	0,7 L/ha (esguicho)	40	III

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Produto comercial	Ingrediente ativo/ grupo químico	Dose	Carência (dias)	Classificação toxicológica
Linus 200 SP	Acetamiprido/neonicotinoide	25-30 g/100 L d'água	3	III
Mospilan	Acetamiprido/neonicotinoide	25-30 g/100 L d'água	3	III
Mospilan WG	Acetamiprido/neonicotinoide	60-100 g/ha	3	III
Orfeu	Acetamiprido/neonicotinoide	25-30 g/100 L d'água	3	III
Polytrin	Cipermetrina/piretroides + profenofós/organofosforado	100 ml/100 L d'água	4	III
Polytrin 400/ 40 CE	Cipermetrina/piretroides + profenofós/organofosforado	100 ml/100 L d'água	4	III
Saurus	Acetamiprido/neonicotinoide	25-30 g/100 L d'água	3	III
Taffeta HS	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Taffeta HS 200 SP	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Taffeta SP	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/100 L d'água	3	III
Taffeta 200 SP	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Thiobel 500	Cloridrato de cartape/bis (tiocarbamato)	1,0-1,5 kg/ha	3	I
Yang	Acetamiprido/neonicotinoide	25-30 g/100 L d'água	3	III

Fonte: Brasil (2018).

Tabela 3. Inseticidas registrados no MAPA para controle de mosca-branca em melancia.

Produto comercial	Ingrediente ativo / grupo químico	Dose	Carência (dias)	Classificação toxicológica
Actara	Acetamiprido/neonicotinoide	25-30 g/100 L d'água	3	III
Acetamiprid Crop	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Acetamiprid Nortox SP	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Acetamiprid Nortox 200 SP	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Actara 250 WG	Tiametoxan/neonicotinoide	100-200 g/ha	14	III
Applaud 250	Buprofezina/tidiazinona	100-200 g/100 L d'água	7	III
Benevia	Ciantraniliprole/antranilamida	400-500 ml/ha	1	IV
Calypto	Tiacloprido/ neonicotinoide	200 ml/ha	21	II
Carnadine	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 ml/ha ou 25-30 ml/100 L d'água	3	III
Cordial 100	Pirproxifem/éter piridiloxipropílico	75-100 ml/ha	3	I
Eleitto	Acetamiprido+etofenproxi/neonicotinóide+éter difenílico	300-400 ml/ha	3	III
Epingle 100	Pirproxifem/éter piridiloxipropílico	75-100 ml/100 L d'água	3	I
Evidence 700 WG	Imidacloprido/neonicotinoide	300 g/ha	40	IV

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Produto comercial	Ingrediente ativo / grupo químico	Dose	Carência (dias)	Classificação toxicológica
Granary	Imidacloprido/neonicotinoide	300 g/ha	40	III
Kohinor 200 SC	Imidacloprido/neonicotinoide	1,0 L/ha	40	III
Linus 200 SP	Acetamiprido/neonicotinoide	25-30 g/100 L d'água ou 250-300 g/ha	3	III
Mospilan	Acetamiprido/neonicotinoide	80-120 g/ha	3	III
Oberon	Espiromesifeno/cetoenol	0,5-0,6 L/ha	1	III
Orfeu	Acetamiprido/neonicotinoide	25-30 g/100 L d'água ou 250-300 g/ha	3	III
Porcel 100 EC	Piriproxifem/éter piridiloxipropílico	75-100 ml/100 L d'água	3	II
Sanfly	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Saurus	Acetamiprido/neonicotinoide	25-30 g/100 L d'água ou 250-300 g/ha	3	III
Siena	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Taffeta HS 200 SP	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Taffeta SP	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Taffeta 200 SP	Acetamiprido/neonicotinoide	250-300 g/ha	3	III
Talstar 100 EC	Bifetrina/piretroide	100 ml/100 L d'água	7	III

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Produto comercial	Ingrediente ativo / grupo químico	Dose	Carência (dias)	Classificação toxicológica
Tiger 100 EC	Piriproxifem/éter piridiloxipropílico	75-100 ml/100 L d'água	3	I
Trivor	Acetamiprido+piriproxifem/neonicotinoide+éter piridiloxipropílico	200-300 ml/ha	14	I
Yang	Acetamiprido/neonicotinoide	25-30 g/100 L d'água ou 250-300 g/ha	3	III

Fonte: Brasil (2018).

Broca-das-cucurbitáceas:

Diaphania nitidalis (Cramer, 1782) e *Diaphania hyalinata* (L., 1758) - os adultos das duas espécies são de tamanho semelhante, com aproximadamente 30 mm de envergadura e 15 mm de comprimento. *D. nitidalis* tem asas de coloração marrom-violácea com a área central amarelada semitransparente e os bordos marrom-violáceos com várias reentrâncias. Passam os seus três instares iniciais na folha e atacam preferencialmente flores e frutos de qualquer idade (Michereff Filho et al., 2010).

D. hyalinata possui a área central das asas semitransparente e branca, com faixa escura e retilínea nos bordos (Figura 6). As lagartas são de coloração verde, com duas listas brancas até o quarto instar ou verdes a partir desse estágio; alimentam-se de folhas, brotos novos, talos, hastes e frutos (Michereff Filho et al., 2010).

As lagartas completamente desenvolvidas atingem 20 mm de comprimento e são de coloração esverdeada (Figura 7). Ambas as espécies têm um período larval de aproximadamente 10 dias, passam por um período pupal de 12 a 14 dias no solo ou nas folhas, com ciclo total de 25 a 30 dias.

Fotos: Paulo Henrique Soares da Silva



Figura 6. Adulto da broca-das-cucurbitáceas: *D. hyalinata*.



Figura 7. Forma larval da broca-das-cucurbitáceas: *D. hyalinata* atacando o broto terminal.

Atacam folhas, brotos novos, ramos, flores e frutos, reduzindo o vigor das plantas, podendo ocasionar a morte e, conseqüentemente, perdas na produção. A incidência da broca das cucurbitáceas danifica os botões florais, afetando a polinização, causando o abortamento de flores, podendo reduzir significativamente a quantidade e a qualidade das sementes. No entanto, a injúria nos frutos é o dano principal, visto que as lagartas abrem galerias que destroem a polpa.

O controle dessa praga deve ser feito no início da infestação com produtos registrados pelo MAPA (Tabelas 4 e 5). Essa praga alimenta-se de folhas e também dos frutos, broqueando-os, causando prejuízos na comercialização.

Tabela 4. Produtos registrados para broca-das-cucurbitáceas: *D. Hyalinata*.

Produto comercial	Ingrediente ativo/ grupo químico	Dose	Carência (dias)	Classificação toxicológica
Bac-control WP	<i>Bacillus thuringiensis</i> / microbiológico	100 g/100 L d'água	-	IV
Danimen 300 EC	Fenpropatrina/piretroide	200-300 ml/ha	28	I
Delegate	Espinetoram/espinosinas	120-160 g/ha	3	III
Dipel	<i>Bacillus thuringiensis</i> / Microbiológico	0,5-1,0 L/ha	-	IV
Dipel WP	<i>Bacillus thuringiensis</i> / Microbiológico	100 g/100 L d'água	-	II

Fonte: Brasil (2018).

Tabela 5. Produtos registrados para broca-das-cucurbitáceas: *D. nitidalis*.

Produto comercial	Ingrediente ativo/ grupo químico	Dose	Carência (dias)	Classificação toxicológica
Avatar	Indoxacarbe/oxadiazina	160 ml/ha	1	III
Bac-control WP	<i>Bacillus Thuringiensis</i> / Microbiológico	100 g/100 L d'água	-	IV
Danimen 300 WP	Fenpropatrina/ piretroide	200-300 ml/ha	28	I

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Produto comercial	Ingrediente ativo/ grupo químico	Dose	Carência (dias)	Classificação toxicológica
Decis 25 EC	Deltametrina/piretroide	30 ml/100 L d'água	2	I
Delegate	Espinetoram/espinosinas	120-160 g/ha	3	III
Dipel WP	<i>Bacillus thuringiensis</i> / Microbiológico	100 g/100 L d'água	-	II
Kaizo 250 CS	Lambda-cialotrina/piretroide	5-10 ml/100 L d'água	21	II
Karate Zeon 50 CS	Lambda-cialotrina/piretroide	40-50 ml/100 L d'água	3	III
Premio	Clorraniliprole/ Antranilamida	7,5 ml/100 L d'água	7	IV
Rimon Supra	Novlurum/benzoilureia	30-50 ml/100 L d'água	3	III
Rumo WG	Indoxacarbe/oxadiazina	8-12 g/100 L d'água	1	I
Trinca Caps	Lambda-cialotrina/piretroide	60-100 ml/ha	3	II

Fonte: Brasil (2018).

Referências pagina 106

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins. **Consulta de pragas**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/ap_praga_lista_cons>. Acesso em: 20 jun. 2018.

NAKANO, O. Principais pragas do feijão. **Correio Agrícola**, n. 2, p. 522-529, 1983.

MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARAES, J. A.; LIZ, R. S. **Pragas da melancia e seu controle**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010. 9p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 92).

Doenças da cultura da melancia e medidas de controle

*Candido Athayde Sobrinho
Paulo Henrique Soares da Silva
Rosa Lúcia Rocha Duarte*

A melancieira pode ser atacada por diferentes tipos de patógenos, entre os quais estão os fungos, os vírus, as bactérias e os nematoides. Eles juntos ou isoladamente podem até inviabilizar o cultivo da melancia. A intensidade dos danos e os prejuízos variam com as condições de cultivo e de clima. Em algumas regiões as viroses são as doenças mais importantes, em outras, são as doenças fúngicas. Existem lugares e épocas em que ambas são igualmente danosas e comprometem o êxito da cultura.

Neste capítulo estão reunidas informações relacionadas às principais doenças da melancia cultivada na Baixada Maranhense, cujas características de ambiente favorecem certas doenças, que, ao longo de tempo, vêm se manifestando com maior intensidade e merecendo maior atenção.

As doenças foram agrupadas em fúngicas e bacterianas, viroses e nematoses.

Doenças fúngicas e bacterianas

Tombamento (*Rhizoctonia solani* Kuhn, *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Phytophthora* sp.)

Doença causada por vários fungos de solo, que incide preferencialmente no colo (zona intermediária entre as raízes e o caule em formação) das plantas, que induz o tombamento e morte da muda, logo após a germinação. O sintoma mais visível é a presença das plantinhas tombadas na superfície do solo, mostrando o caule e as raízes escurecidas, como se estivessem

podres (Figura 1). Em ataques severos, causa bastante prejuízo por reduzir a população de plantas por hectare, e, conseqüentemente, o número de frutos na área.



Foto: Candido Athayde Sobrinho

Figura 1. Aspectos de plantas de melancia apresentando sintoma de tombamento.

A doença é favorecida pelo excesso de água na cova ou no sulco de plantio (*Pythium* e *Phytophthora*) e também pelo cultivo em solos que já estão contaminados, em função de ciclos sucessivos com a mesma cultura. Por outro lado, solos ácidos e arenosos favorecem o ataque de *Fusarium*.

A melhor forma de controle da doença é a prevenção, feita por meio do manejo correto do solo, evitando solos pobres e ácidos, realizando a correção da acidez com calagem e promovendo adubação equilibrada. Também deve ser evitado o encharcamento, além de plantios repetidos com melancia na mesma área. Quando se emprega a técnica do transplantio, a doença tende a ser reduzida, porque as plantinhas vão para as covas/sulcos mais bem desenvolvidas, portanto, menos sujeitas ao ataque desses patógenos.

Em altas incidências, o controle curativo deve ser feito com fungicidas. Essa prática, no entanto, requer a assistência e o acompanhamento de um engenheiro-agrônomo, que indicará o produto adequado (registrado) às doses recomendadas e o intervalo de aplicação, quando necessário.

Cercosporiose (*Cercospora citrullina* Cooke)

A doença pode atacar a cultura em qualquer fase do seu desenvolvimento, porém quanto mais precocemente ocorrer, maiores serão os prejuízos. Ela incide diretamente nas folhas, causando, no início, pequenas manchas necróticas, que evoluem para crestamento (grandes áreas necróticas) determinando a destruição das áreas verdes fotossintetizantes, com reflexos diretos sobre a produtividade de frutos comerciais.

A doença manifesta-se quase que exclusivamente nas folhas, onde surgem pequenas manchas amarronzadas, com centro claro-acinzentado e bordos escuros. Essas manchas evoluem, crescem, juntam-se umas as outras, chegando a comprometer toda a folha, dando um aspecto de queima (Figura 2).

Fotos: Cândido Athayde Sobrinho



Figura 2. Aspecto da folha de melanciaira apresentando manchas necróticas causadas por *Cercospora citrullina*.

Temperatura e umidade relativa do ar elevadas são condições ambientais que favorecem o aparecimento da doença. Em plantios severamente atacados, além de pouco produtivos, os frutos produzidos apresentam-se pequenos e insípidos (sem sabor). Essa tem se mostrado uma das mais importantes doenças foliares causadas por fungos na região. Torna-se mais severa quando a irrigação é do tipo aspersão, por favorecer o aumento da

umidade relativa do ar. O seu controle é basicamente efetuado por meio do emprego de fungicidas, em função da inexistência, até o momento, de variedades resistentes.

Crestamento gomoso [*Didymella bryoniae* (Fukel) Rehm]

Essa é uma das mais importantes doenças da melancia. O alvo do ataque do fungo é o colo da planta (base do caule), onde provoca necrose (morte dos tecidos) e traz como consequência a murcha da planta, seguida de sua morte. O sinal mais típico da doença é o surgimento, na superfície dos tecidos necrosados, de discretas rachaduras, em que na sua superfície aparecem gotinhas de resina (goma) (Figura 3). Nessa fase são notadas, também, sobre as lesões, pequenas pontuações pretas (picnídios), cuja presença facilita a identificação do fungo. A doença pode atacar também as folhas, os ramos e os frutos, onde são observadas manchas de contorno oval, apresentando aspecto aquoso e revelando sobre essas lesões pontuações negras (picnídios), que são as estruturas reprodutivas do patógeno usadas no processo de disseminação do patógeno de uma planta a outra e para campos vizinhos.

A doença torna-se mais severa quando ocorre a combinação de altas temperaturas e umidade relativa. Solos encharcados também contribuem para o aumento da severidade, ao ponto de inviabilizar a produção.

Figura 3. Aspecto da região do colo/caule de melancia apresentando lesões necróticas em forma de rachaduras causadas por *Didymella bryoniae*.



Foto: Candido Athayde Sobrinho

Como o patógeno sobrevive nos restos culturais, no próprio solo e em sementes oriundas de plantas doentes, qualquer estratégia que vise eliminar tais situações é muito importante para evitar ou diminuir a severidade da doença.

Para o controle do crestamento gomoso devem ser consideradas as seguintes medidas: plantio em áreas onde a doença não existe; emprego de sementes sadias, obtidas de produtores certificados e com garantia; realizar rotação de culturas, com espécies que não sejam hospedeiras do patógeno; após a colheita, eliminar todos os restos de cultura, por meio do enterrio ou queima; efetuar um eficiente manejo de irrigação e, por fim, evitar fermento no colo/caule das plantas durante o manejo cultural (Reis; Lopes, 2014).

Murcha de fusário [*Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* (E.F.Sm) W.C. Snyder & H.N.Hans]

A doença pode atacar as plantas em qualquer fase do desenvolvimento. Os patógenos atingem as plantas através das raízes, quando essas sofrem ferimentos de qualquer natureza. Quando no interior das plantas, eles colonizam os feixes vasculares, do que resulta em sintomas reflexos, como a paralisia do crescimento das plantas, murcha nas horas mais quentes do dia, com conseqüente amarelecimento, seca e morte (Figura 4), que é observada nas situações mais críticas. Cortes longitudinais da raiz pivotante a partir do colo evidenciam discretas linhas avermelhadas na região dos feixes vasculares, indicando a colonização do patógeno. Ele pode permanecer no solo por vários anos por meio de estruturas especiais que são produzidas quando as condições são adversas. Tais estruturas são denominadas clamidósporos, que habilitam o fungo a viver no solo durante vários anos.

A murcha de fusário foi uma das mais severas doenças da melanciaira, entretanto, atualmente, em função de cultivares resistentes à raça 1 do patógeno, praticamente a doença vem desaparecendo das áreas

produtoras. Por conta disso, o controle da doença é realizado basicamente com o emprego de cultivares resistentes (Kurozawa; Pavan, 1997).



Figura 4. Planta de melancia apresentando sintoma de murcha causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*. Observe algumas folhas murchas na extremidade dos ramos (seta).

Míldio [*Pseudoperonospora cubensis* (Berk & M.A. Curtis) Rostovzev 1903

A doença ocorre em todas as áreas produtoras de melancia, entretanto, mostra-se mais intensa em áreas sujeitas à elevada umidade relativa do ar e clima ameno, semelhante ao que ocorre na Baixada Maranhense, onde, em certos períodos do ano, ocorre um microclima semelhante ao observado na região Sudeste do Brasil em que a doença é prevalente (Reis, 2007). Manifesta-se especialmente nas folhas e os primeiros sintomas são observados na forma de pequenas manchas encharcadas, quando se distinguem lesões de cor pardo-avermelhadas, de formato poligonal, delimitadas pelas nervuras. Na face inferior das folhas, surge um crescimento (mofo) branco encobrindo as lesões. Caso não sejam adotadas medidas de controle, sucedem secamento e morte dos tecidos foliares, com queda prematura das folhas.

A principal medida de controle para a doença consiste em evitar o plantio em baixadas úmidas, mal ventiladas e sujeitas à neblina intensa (Andrade Júnior et al., 2007). Não sendo possível evitar essas condições e o ataque tornar-se intenso, faz-se necessário o emprego de fungicidas.

Mancha-bacteriana ou podridão aquosa do fruto [*Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* (Schaad et al.)]

A doença pode se manifestar em qualquer fase do ciclo da cultura, atacando as folhas, ramos e frutos. Os sintomas mais típicos da doença se manifestam nos frutos, onde são observadas manchas aquosas, de cor verde-oliva, as quais se aprofundam para o interior dos frutos, causando podridão interna. Com o progresso da doença, a superfície dos frutos apresenta intensas rachaduras (Figura 5).

Fotos: Candido Athayde Sobrinho



Figura 5. Aspecto do fruto de melancia apresentando mancha-bacteriana ou podridão aquosa causada por *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*.

Nas folhas são observadas manchas necróticas acinzentadas, com formato irregular, seguindo o contorno das nervuras e bordas aquosas (Figura 6). Um fator preponderante para o estabelecimento e crescimento da doença no campo é a presença de água na parte aérea das plantas. Por isso, a irrigação por aspersão e plantio em período com fortes chuvas são críticos

para o aparecimento da mancha-bacteriana. Como a doença é transmitida por sementes, o controle da doença é conseguido pelo emprego de sementes sadias (Reis; Lopes, 2014) e pelo cultivo em períodos de baixa umidade. Empregar, se for o caso, irrigação por gotejamento, de forma a evitar que as folhas recebam água livre. Em algumas situações, faz-se necessário tratamento químico. Nesse caso, deve ser usado produto à base de kasugamicina.



Foto: Candido Athayde Sobrinho

Figura 6. Aspecto da folha de melancia apresentando mancha-bacteriana ou podridão aquosa causada por *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*.

Viroses

As viroses constituem um dos mais importantes problemas da cultura da melancia no Brasil. Pelo menos seis vírus foram relatados infectando plantios de melancia e causando importantes viroses no País (Lima, 2014), sendo quatro os mais importantes para o Meio-Norte do Brasil. São eles: vírus da mancha anelar do mamoeiro, estirpe melancia (*Papaya ringspot virus* – type watermelon – PRSV-W); vírus do mosaico da melancia (*Watermelon mosaic virus* – WMV); vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus* – CMV) e o vírus do mosaico amarelo da abóbora (*Zucchini yellow mosaic virus* – ZYMV).

Vale destacar que essas viroses podem ocorrer isoladamente ou em infecções mistas, quando dois ou mais vírus atacam simultaneamente a mesma planta, provocando muitas vezes a intensificação dos sintomas (Aguiar et al., 2015).

Mancha-anelar do mamoeiro estirpe melancia

A doença é causada pelo *Papaya ringspot virus* – type watermelon – PRSV-w, sendo a mais importante virose que ocorre na melancia no Brasil e nas condições do Meio-Norte do País. A doença é limitante à produção de melancia, principalmente quando a infecção das plantas ocorre nos estádios iniciais de desenvolvimento. Ela provoca vários tipos de sintomas, que vão desde a ocorrência de mosaico leve até a malformação de folhas, quando é observado “encarquilhamento” das folhas e também o estreitamento da lâmina foliar, que, às vezes, fica reduzida às nervuras principais (Figura 7). As plantas afetadas pela doença apresentam também intenso enfezamento. Essa virose é transmitida por pulgões, de forma não persistente e sua transmissão ocorre quando o pulgão adquire o vírus durante a picada de prova. O vírus não é transmitido por sementes.

Fotos: Candido Athayde Sobrinho



Figura 7. Aspecto das folhas de melancia apresentando virose. No detalhe, à direita, colônia de pulgão transmissor da doença.

Mosaico da melancia

A doença é causada pelo vírus do mosaico da melancia - *Watermelon mosaic virus* – WMV, sendo amplamente distribuído e afetando várias espécies de cucurbitáceas. É bastante prevalente em áreas que apresentam altas temperaturas. Trabalhos conduzidos no estado do Maranhão relatam que a doença estava presente em 26,7% das amostras coletadas (Moura et al., 2001), destacando-se como um dos fatores limitantes mais importantes à cultura.

Plantas infectadas exibem sintomas de mosqueado, mosaico com áreas alternadas de verde-claro e escuro, rugosidade e malformação do limbo foliar (Figura 8). Plantas afetadas podem apresentar redução na produtividade e na qualidade dos frutos. O vírus também é transmitido por pulgões de forma não persistente, e sua transmissão por sementes ainda não é conhecida.



Figura 8. Aspecto das folhas de melancia apresentando virose (mosaico da melancia).

Foto: Candido Athayde Sobrinho

Mosaico do pepino

Apesar de não ser uma doença de grande expressão para região, ela se destaca por atacar muitas espécies cultivadas que vão além da família *Cucurbitaceae*. É causado pelo *Cucumber mosaic virus* – CMV, sendo um

vírus não muito comum em plantios de melancia, embora possa ocorrer em infecções mistas (Aguiar et al., 2015). A doença provoca enfezamento (redução do crescimento) da planta e mosaico; malformação de folhas que apresentam tamanho menor quando comparadas às plantas saudáveis. Os internódios apresentam-se mais curtos, assumindo aspecto de roseta. Plantas infectadas podem produzir frutos pequenos e deformados. Os sintomas dessa virose são menos severos em melancia. É transmitido por pulgões de maneira não persistente. O vírus não é transmitido por sementes.

Vírus do mosaico amarelo da abóbora

É causado pelo *Zucchini yellow mosaic virus* – ZYMV, podendo causar sérios prejuízos. Folhas de plantas infectadas com esse vírus exibem descoloração entre as nervuras, mosaico, bolhosidade, redução e deformação do limbo foliar. Plantas afetadas pela doença podem produzir frutos malformados, com rachaduras, tornando-os imprestáveis à comercialização. É transmitido também de forma não persistente, por pulgões e, a semelhança das outras viroses, não é transmitida por sementes, o que é importante do ponto de vista epidemiológico.

Considerando todas as viroses apresentadas, faz-se necessário destacar o aspecto de que todas elas têm como vetor o pulgão. Por conta disso, o manejo delas passa necessariamente pelo controle dos seus vetores. Como não existe época específica à ocorrência das viroses, as plantas estão susceptíveis desde o período de emergência, e, por isso, todo o esforço deve recair para que os pulgões sejam controlados. Assim, nas áreas em que as viroses são endêmicas e com altos níveis de incidência, o que não é o caso da baixada maranhense, faz-se necessária a produção das mudas em abrigos protegidos por telas antiáfideos, cultivos em túneis com TNT (tecido-não-tecido), para se evitar, ao máximo, o contato do vetor infectivo com as plantas em desenvolvimento (Michereff Filho et al., 2010).

Nematose

Nematoides das galhas (*Meloidogyne* spp.)

Doença causada por nematoides do gênero *Meloidogyne*, os quais são bastante prejudiciais à cultura. As plantas atacadas têm o crescimento retardado, amarelecimento das folhas e queda de flores. Os sintomas se assemelham com a deficiência de nutrientes, tais como a clorose nas folhas, a murcha nas horas mais quentes do dia e pouca produção de frutos, os quais, quando produzidos, apresentam-se de pequeno tamanho. Todavia, o sintoma mais característico do ataque por esses nematoides são percebidos nas raízes, as quais apresentam engrossamento irregular e galhas ou tumores (Figura 9).



Foto: Candido Athayde Sobrinho

Figura 9. Raízes de planta de melancia apresentando galhas resultantes do ataque de nematoides *Meloidogyne javanica*.

O controle é feito por meio do alqueive ou repouso da área infestada, deixando-a livre de vegetação por uns 6 meses. Outras medidas auxiliares são: o revolvimento do solo após a colheita, promovendo a rotação de culturas com gramíneas forrageiras e estabelecendo cultivo intercalar com *Crotalaria spectabilis*, semeando essa espécie após o cultivo das gramíneas forrageiras e antes do novo plantio de melancia. Idêntica estratégia vem sendo indicada em pequenas propriedades e consiste no plantio de plantas do gênero *Tagetes* spp. (cravo de defunto), cujas raízes liberam substâncias com propriedades nematicidas (Pinheiro; Pereira, 2014), que contribuem com a redução da população dos nematoides no solo e a consequente diminuição da severidade da doença. O controle químico pode, eventualmente, ser adotado, entretanto requer uma análise criteriosa da área, dos riscos de sua aplicação e dos benefícios advindos dessa estratégia. Para tanto, requer consulta a especialista que deverá indicar o produto, as doses e os intervalos de aplicação, sem abandonar as demais medidas de controle.

Outros nematoides (*Pratylenchus* spp. e *Helicotylenchus* spp)

Os nematoides do gênero *Pratylenchus*, também conhecido como nematoides das lesões das raízes, atacam a melancia, mas também várias outras espécies de plantas, tais como melão, milho, feijão-caupi, tomate, arroz etc. Fato curioso é que eles são endoparasitas migratórios (alimentam-se no interior das raízes), e se deslocam pelo solo para raízes das plantas vizinhas. Ao se alimentarem provocam, nesses órgãos, destruição dos pelos radiculares (responsáveis pela absorção) e lesões necróticas de cor marrom nas raízes fibrosas, dificultando a capacidade das plantas de absorverem água e nutrientes (Pinheiro; Pereira, 2014). Dessa ação, resultam sintomas reflexos, como a clorose e a diminuição do crescimento das plantas.

Outro nematoide que também ataca a melancia pertence ao gênero *Helicotylenchus*, que pode ocorrer isoladamente ou em associação com outras espécies, a exemplo de *Pratylenchus* spp. Eles provocam ferimentos

nas raízes e contribuem negativamente às plantas, provocando a destruição das raízes e sintomas reflexos como subdesenvolvimento das plantas, perda de vitalidade e baixa produtividade de frutos comerciais.

O manejo desses nematoides é o mesmo recomendado para as espécies de *Meloidogyne*, e devem ter sempre caráter preventivo, uma vez que o tratamento das nematoses depois de instaladas torna-se difícil e oneroso.

Considerações finais

Nas áreas produtoras situadas na Baixada Maranhense, onde seu histórico tem indicado a ocorrência costumeira de doenças na melancia, torna-se necessário, para a garantia do sucesso do empreendimento, que os aspectos fitossanitários sejam considerados previamente, no sentido de antecipar possíveis ocorrências de doenças e para que sejam adotadas medidas preventivas de manejo. Assim sendo, além das medidas gerais de controle, tais como cultivo em áreas sem ocorrências fitossanitárias, emprego de variedades resistentes, correto preparo e manejo do solo por meio de correção e adubação equilibradas, eliminar restos de cultura e possíveis hospedeiros alternativos dos fitopatógenos, recomenda-se, conforme a Tabela 1, um manejo preventivo utilizando-se produtos fitossanitários registrados para pragas e doenças da melancia (Brasil, 2003), que poderá servir de roteiro, para auxiliar as diversas estratégias de manejo. Nesse caso, os produtos serão aplicados semanalmente, alternando-se os princípios ativos e evitando os riscos de desenvolvimento de resistência aos produtos.

Tabela 1. Época de aplicação, produto fitossanitário indicado e doses recomendadas para o controle de pragas da melancia ao longo do ciclo da cultura.

Época	Produto	Dose (g ou ml/100 L d'água)	Observações
1ª Semana	Carbomax (benzimidazol) 500 SC	100	Dirigir pulverização para folhagem, colo e solo em torno das plantas
2ª semana	Actara 250 WG	400 g/ha	Esguicho no solo
	Cupravit	250	Em cobertura total da folhagem
3ª Semana	Score	30	Em cobertura total e dirigida para o colo das plantas
4ª Semana	Actara 250 WG	20	Em cobertura total da folhagem
	Kasumin	200	Em cobertura total da folhagem
5ª Semana	Ridomil-Mancozeb	300	Em cobertura total da folhagem
	Thiobel 500	250	Em cobertura total da folhagem
6ª Semana	Hidróxido de cobre	350	Em cobertura total da folhagem
7ª semana	Kasumin	200	Em cobertura total da folhagem
	Decis 25CE	30	Em cobertura total da folhagem
8ª Semana	Score	250	Em cobertura total da folhagem
	Decis 25CE	30	Em cobertura total da folhagem
9ª Semana	Cupravit	30	Em cobertura total da folhagem

Observações adicionais: 1) Sempre, nas pulverizações, usar 30 mL de Agral/100 litros d'água (espalhante); 2) Verificar a compatibilidade das misturas sugeridas no tanque; 3) Efetuar as pulverizações sempre ao final do dia; 4) Ficar atento a qualquer alteração no campo; 5) Atentar para o uso de EP(s); 6) Eliminar todas as curcubitáceas nativas em torno da área.

Referências

- AGUIAR, R. W. S.; RODRIGUES, A.; PORTELLA, A. C. F.; LOPES, M. M.; LIMA, M. F.; RESENDE, R. O.; NAGATA, T. Serological identification of vírus in watermelon production fields in the Tocantins state. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 58, n. 2, p. 192-197, 2015.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; RODRIGUES, B. H. N.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; BASTOS, E. A.; MELO, F. de B; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S. da; DUARTE, R. L. R. **A cultura da melancia**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007. 85 p. (Coleção Plantar, 57).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação Geral de Agrotóxicos. **AGROFIT**: sistema de agrotóxicos fitossanitários. Brasília, DF, 2003. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 8 jun. 2018.
- KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A. Doenças das cucurbitáceas. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMINI FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1997. v. 2, p. 325-337.
- LIMA, M. F. Principais viroses da melancia e medidas de manejo. In: LIMA, M. F. (Ed.). **Cultura da melancia**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 193-212.
- MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J. A.; LIS, R. S. **Pragas da Melancia e seu controle**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2010. 18p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 92).
- MOURA, M. C. C. L.; LIMA, J. A. A.; OLIVEIRA, V. B.; GONÇALVES, M. F. B. Identificação serológica de espécies de vírus que infectam cucurbitáceas em áreas produtoras do Maranhão. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, n. 1, p.90-92, 2001.
- PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B. Nematoides associados à cultura da melancia. In: LIMA, M. F. (Ed.). **Cultura da melancia**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 213-227.
- REIS, A. **Míldio das cucurbitáceas**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. 4 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado técnico, 44).
- REIS, A.; LOPES, C. A. Doenças causadas por fungos e bactérias e medidas de controle. In: LIMA, M. F. (Ed.). **Cultura da melancia**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 179-192.

Colheita, pós-colheita e comercialização da melancia

Valdemício Ferreira de Sousa

Eugênio Celso Emérito Araújo

Rosa Lúcia Rocha Duarte

Colheita da melancia

A determinação do ponto exato de maturação da melancia é muito importante para a colheita dos frutos com a qualidade desejada pelo consumidor. Se os frutos forem colhidos ainda verdes, as suas qualidades são prejudicadas de textura, açúcares e sabor; se colhidos muito maduros, a resistência ao transporte é reduzida, prejudicando ainda as suas qualidades pós colheita.

Os frutos da melancia devem ser colhidos quando atingirem o ponto de maturação adequado. De acordo com Dias e Lima (2010), o ponto ótimo de colheita dos frutos da melancia ocorre entre 28 a 45 dias após a fecundação das flores femininas ou hermafroditas, dependendo da cultivar e das condições climáticas. Na região Nordeste do Brasil, esse período corresponde a 65-75 dias após o plantio. Já para as regiões Sudeste e Sul, o ponto de colheita da melancia poderá ocorrer até os 100 dias após o plantio.

Para Andrade Júnior et al. (2007), de maneira geral, o período entre a fecundação da flor e o ponto de colheita é de aproximadamente 40 dias para as cultivares mais precoces e de 45 dias para as mais tardias. Em algumas regiões do Nordeste brasileiro, esse período pode ser encurtado para 35 dias. Considerando a partir do plantio até a colheita, o período varia de 65 dias para as cultivares mais precoces e de 85 dias para as mais tardias. Em determinadas regiões do Nordeste brasileiro, a colheita pode ser feita a partir dos 55 dias após o plantio.

No campo, a determinação do ponto de colheita da melancia exige certa prática sobre as mudanças que ocorrem nos frutos na fase de maturação. Assim, a definição do momento certo da colheita pode ser feita por meio das seguintes características indicadoras nos próprios frutos, como:

1. Mudança de coloração da parte do fruto em contato com o solo, que passa de branco para amarelo ou creme.
2. Secamento de gavinha existente no mesmo nó ou no pedúnculo do fruto.
3. Mudança na casca do fruto que passa de verde brilhante para um tom mais opaco.
4. Som ao bater no fruto com o nó do dedo, se o som for “metálico“, o fruto ainda está verde e se o som for “ôco“, o fruto está maduro.
5. Teor de sólidos solúveis mínimo de 9 °Brix, sendo 10 °Brix o mais adequado.

No entanto, para a determinação mais certa da data de colheita da melancia, recomenda-se fazer uma amostragem de frutos para uma avaliação mais segura. Nessa amostragem, deve-se cortá-los e examinar a cor da polpa e o teor de sólidos solúveis, por meio da determinação do °Brix dos frutos.

Assim, após determinar o dia ou o período da colheita, essa deve ser realizada manualmente, de preferência pela manhã, quando os frutos ainda estão frios e túrgidos. O pedúnculo deve ser cortado com auxílio de uma lâmina afiada (faca ou canivete) a cerca de 5 cm do fruto.

Nos trabalhos de pesquisa realizados no município de Arari, na região da Baixada Maranhense, com melancia da cultivar Crimson Sweet irrigada por gotejamento e por sulco, a colheita dos frutos ocorreu, respectivamente, entre 60 e 65 e 62 e 67 dias após o plantio. Na comunidade Santa Inês, também no município de Arari, estado do Maranhão, em trabalhos com grupos de agricultores familiares, a colheita da melancia, também irrigada por gotejamento e por sulco, ocorreu de 60 a 64 e 62 a 67 dias após o plantio,

respectivamente. Em ambas as situações, as colheitas duraram entre 4 e 5 dias. Normalmente, o período de colheita varia de 4 a 6 dias, dependendo da cultivar e das condições climáticas do ambiente.

Pós-colheita da melancia

Na pós-colheita, os procedimentos durante o manuseio, transporte, acondicionamento, armazenamento e processamento, o uso de tecnologias e práticas adequadas é tão importante quanto as práticas de manejo da cultura durante o ciclo produtivo.

O incremento da vida útil deve ser, necessariamente, acompanhado de redução nas perdas e da preservação da qualidade inicial do produto. Os cuidados na pós-colheita devem ser tais que permitam preservar a qualidade dos frutos por maior tempo (Dias; Lima, 2010).

De acordo com Costa e Leite (2002), a melancia possui vida pós-colheita limitada, decorrente principalmente de seu elevado teor de água (92,6%) em sua composição, propiciando sua rápida deterioração.

A qualidade pós-colheita do fruto de melancia pode ser influenciada por fatores genéticos, fatores climáticos, concentração de nutrientes no solo, adubação, ataque de pragas e doenças, população de plantas daninhas, quantidade de frutos por planta e posição do fruto na planta.

Outro aspecto importante é que durante a colheita deve-se ter bastante cuidado para que os frutos não sofram pancadas e rachaduras, pois isso facilita a entrada de microrganismos, comprometendo a conservação pós-colheita. Imediatamente após a colheita, as melancias devem ser acondicionadas em locais com sombra, secos e ventilados.

Após cortados, os frutos da melancia são altamente perecíveis, pois a textura, a cor da polpa e o teor de açúcar são diretamente afetados, o que diminui a aceitabilidade do produto perante os consumidores e faz reduzir muito o tempo para ser consumido.

Além da refrigeração, o uso da atmosfera modificada é outro método utilizado para prolongar a vida pós colheita de frutas em geral. Isso pode ser obtido por meio do acondicionamento das frutas em filmes plásticos ou por recobrimento com ceras especiais.

Para Barreto et al. (2016), o uso de filmes plásticos associado à refrigeração em melancias fatiadas torna-se uma alternativa para o mercado e para consumidores que almejam adquirir produtos práticos e de fácil consumo. No entanto, a escolha de filme compatível à taxa de respiração do produto e ao controle da temperatura são requisitos importantes para o armazenamento.

Souza et al. (2009) destacam que a praticidade do uso e custo relativamente baixo fazem com que os filmes poliméricos sejam amplamente utilizados, com a finalidade de embalagem e como forma de conservação para prolongar a vida útil de muitos produtos.

Seleção e classificação de frutos de melancia

Para que o produto chegue ao mercado consumidor com boa aparência ou apresentação visual, torna-se necessário fazer a seleção e a classificação dos frutos.

Na seleção dos frutos de melancia, devem ser considerados: formato típico da cultivar, uniformidade de coloração da casca, tamanho, bem como ausência de defeitos, cicatrizes, contusões e ranhuras que não comprometam a qualidade visual dos frutos.

O tamanho e o formato dos frutos de melancia variam de acordo com a cultivar. Por isso, existe uma grande variação de tamanho e formato de frutos, e não há uma classificação oficial que atenda às diferentes cultivares e mercados. Entretanto, segundo Carvalho (2016) e Dias e Lima (2010), a classificação dos frutos da melancia normalmente é feita de acordo com a massa média ou peso médio, podendo ser classificado em: frutos grandes (peso acima de 9 kg), frutos médios (peso de 6 kg a 9 kg) e frutos pequenos (peso abaixo de 6 kg).

No mercado brasileiro, observa-se valorização de frutos com massa acima de 6 kg; entretanto, os frutos com peso acima de 10 kg obtêm os melhores preços.

Manuseio e transporte de frutos

Após a colheita, os frutos devem ser transportados imediatamente para um local à sombra, seco e ventilado. Nessas condições, eles podem ser armazenados por um período de até 3 semanas antes de ser consumido, dependendo dos cuidados tomados na colheita referentes à temperatura e à umidade do ambiente. Durante esse procedimento, os frutos devem ser manuseados com cuidado, a fim de evitar qualquer tipo de ferimento.

O transporte para o mercado normalmente é feito a granel, em caminhões e/ou caminhonetes. Em qualquer condição de transporte, recomenda-se colocar capim seco no fundo e nas laterais da carroceria do transporte, assim como entre as camadas de frutos, a fim de protegê-los de choques.

Na acomodação dos frutos na carroceria, recomenda-se fazer no máximo três camadas de frutos grandes ou cinco camadas de frutos pequenos. Havendo a necessidade de misturar tamanho de frutos, deve-se colocar os maiores nas primeiras camadas. Isso evita que os frutos que ficam em baixo sejam amassados.

Armazenamento e acondicionamento de frutos

O armazenamento dos frutos da melancia deve ser feito em local à sombra, seco e ventilado por um período de até 3 semanas, dependendo do ponto de maturação no ato da colheita, dos cuidados durante a colheita, da temperatura e da umidade relativa do ar.

A temperatura mínima de segurança para o armazenamento da melancia é de cerca de 5 °C, mas por curtos períodos de tempo. Para um período

prolongado, os frutos da melancia devem ser armazenados em ambientes com temperatura mínima de 10 °C e umidade relativa do ar em torno de 90%.

Durante o período de armazenamento, as principais mudanças que levam à redução da vida útil dos frutos da melancia são: alterações na textura da polpa, a perda de massa fresca, o decréscimo do teor de sólidos solúveis (açúcares) e da acidez titulável dos frutos.

De acordo com Moretti et al. (2014), os frutos podem ser acomodados em embalagens, como caixas específicas com capacidade de suportar o peso dos frutos. No entanto, na ausência de caixas, a acomodação pode ser feita a granel com empilhamento dos frutos na carroceria de caminhão.

Recomenda-se que a carroceria seja forrada com papel ou palha seca a fim de proteger os frutos de danos durante o deslocamento. Essa prática de proteção deve ser feita também no local de armazenamento para posterior comercialização.

No caso do armazenamento ou acomodação da melancia no próprio local da colheita, este deve ser feito obedecendo os devidos cuidados e condições. No primeiro momento logo após a colheita, os frutos devem receber um tipo de armazenamento para posteriormente serem colocados no transporte. Depois, se a quantidade de frutos for muito grande e esses forem passar muito tempo no campo, recomenda-se fazer a acomodação em pilhas.

Mercado e comercialização da melancia

Em cenário bastante real, o cultivo de melancia é considerado uma atividade de risco elevado, devido, principalmente, à sazonalidade nos preços recebidos pelo agricultor e aos problemas de manejo agrônômicos da cultura, como a forte incidência de pragas e doenças e a baixa produtividade. No entanto, a melancia é um produto de grande expressão econômica e social que, por suas propriedades nutricionais e funcionais, despertam o interesse do consumidor pelo seu fruto.

A comercialização é um item dentro do processo que deve ser considerado logo no planejamento. Nesse aspecto precisa-se definir quanto, quando e para quem produzir. Produzir as melancias e colocá-las na carroceria de um caminhão e sair procurando quem quer comprar, não é negócio. Isso eleva os riscos de prejuízos na atividade.

É importante para o agricultor saber sobre a sazonalidade de preços da melancia, pois assim ele pode direcionar maior produção para os períodos de melhores preços.

Os estados de Pernambuco e Bahia destacam-se como o maior polo de produção de melancia no Nordeste brasileiro. O controle de fatores pré e pós-colheita, que diminuem a qualidade e o valor comercial da melancia, podem aumentar a eficiência na comercialização, mantendo a qualidade, diminuindo perdas e ampliando os lucros (Dias et al., 2010).

O mercado brasileiro da melancia permite a comercialização de várias maneiras, que vai desde a venda dos frutos a granel na própria área de plantio, passando pelas margens das estradas e feiras livres, até a venda nos mercados mais sofisticados.

No estado do Maranhão, em especial na região da Baixa Maranhense, a comercialização segue os seguintes passos:

1. O comprador (atravessador) vai à lavoura e compra toda a produção, colhe, acomoda em caminhonete ou caminhão e leva para os pontos de distribuição e/ou de venda para os pequenos comerciantes (empreendedores) nos mercados, nos municípios vizinhos, nas feiras e na margem das rodovias.
2. Os pequenos comerciantes passam a vender a melancia de forma in natura.
3. O comprador (atravessador) vai à lavoura e compra toda a produção, colhe, acomoda em caminhonete ou caminhão e leva para São Luís, CEASA e outros mercados, onde faz a venda para pequenos comerciantes e diretamente para o consumidor.

O preço da melancia no estado do Maranhão e na região da Baixada Maranhense varia ao longo do ano. Nos meses de junho a setembro e de dezembro a fevereiro geralmente os preços se elevam em razão da baixa oferta do produto. A partir de outubro, a oferta local aumenta e os preços caem. Em 2016, nos municípios de Arari e Vitória do Mearim, o preço da melancia, na propriedade, variou de R\$0,60 (sessenta centavos) a R\$0,90 (noventa centavos) o quilograma.

O destino da melancia é basicamente o mercado para consumo in natura. Entretanto, os frutos podem ser também consumidos na forma de suco, sorvetes e outros produtos utilizados como sobremesas, embora não exista ainda produção em escala industrial capaz de incrementar mais o negócio da melancia.

Nos últimos anos, com a redução do tamanho das famílias, associado a uma maior atenção para o desperdício de alimentos, tem aumentado a demanda pelo consumidor por frutos menores e alternativos. Assim, tem surgido uma tendência por um tipo de melancia no mercado, com frutos bem menores, com massa (peso) entre 1 kg e 2 kg e de alta qualidade, inclusive sem sementes. Nesse contexto, Ramos et al. (2009) destacam que melancia sem sementes são adequadas para o comércio de hortaliças minimamente processadas.

Os negócios com melancia no Brasil são lucrativos e os mercados são dinâmicos, com tendências de franca expansão. Entretanto, é importante ressaltar que mesmo com o elevado potencial para a produção de melancia com alta qualidade de fruto para exportação e da importância econômica e social que a cultura representa para agricultores familiares no Brasil, os investimentos públicos e privados na pesquisa com esta cultura ainda são praticamente inexistentes (Vilela et al., 2006).

Referências

- ANDRADE JÚNIOR, A.S. de; RODRIGUES, B.H.N.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; BASTOS, E.A.; MELO, F.de B.; CARDOSO, M.J.; SILVA, P.H.S. da; DUARTE, R.L.R. **A cultura da melancia**. 2. ed. rev. amp. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 85 p. (Coleção Plantar, 57).
- BARRETO, C.F.; HOFMANN, J.F.; DAMBROS, J.I.; RADMANN, E.B.; ROMBALDI, C.V. qualidade de fatias de melancia armazenadas sob refrigeração e atmosfera modificada. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v.17, n.2, p.288-295, 2016. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81349041016>>. Acesso em: 26 jul. 2018.
- CARVALHO, R.N.de. **Cultivo de melancia para a agricultura familiar**. 3.ed. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 175 p.
- COSTA, D.N.; LEITE, W. de L. **O cultivo da melancia**. 2002. Disponível em: <[http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/O cultivo da Melancia.pdf](http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/O%20cultivo%20da%20Melancia.pdf)>. Acesso em: 7 jun. 2018.
- DIAS, R. de C.S.; LIMA, M.A.C. de. Colheita e pós-colheita. In: REIS, A.; MENDES, A. M. S.; SILVA, A. F.; OLIVEIRA, A. R. de; FARIA, C. M. B. de; TERAPO, D.; SILVA, D. J.; BATISTA, D. da C.; TEIXEIRA, A. A.; SOUZA, F. de F.; RESENDE, G. M. de; BARBOSA, G. da S.; ALENCAR, J. A. de; ANJOS, J. B. dos; CASTRO, J. M. da C. e; ALVES, J. C. da S. F.; DAMACENO, L. S.; QUEIROZ, M. A. de; CALGARO, M.; BRAGA, M. B.; BARBOSA, M. A. G.; LIMA, M. A. C. de; LIMA, M. F.; COSTA, N. D.; CORREIA, R. C.; SOUZA, R. N. C. de; DIAS, R. de C. S.; CUNHA, T. J. F. **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistema de produção, 6). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/colheita.htm>>. Acesso em 16 mar. 2016.
- DIAS, R. de C.S.; CORREIA, R.C.; ARAÚJO, J.L.P. Mercado. In: REIS, A.; MENDES, A. M. S.; SILVA, A. F.; OLIVEIRA, A. R. de; FARIA, C. M. B. de; TERAPO, D.; SILVA, D. J.; BATISTA, D. da C.; TEIXEIRA, A. A.; SOUZA, F. de F.; RESENDE, G. M. de; BARBOSA, G. da S.; ALENCAR, J. A. de; ANJOS, J. B. dos; CASTRO, J. M. da C. e; ALVES, J. C. da S. F.; DAMACENO, L. S.; QUEIROZ, M. A. de; CALGARO, M.; BRAGA, M. B.; BARBOSA, M. A. G.; LIMA, M. A. C. de; LIMA, M. F.; COSTA, N. D.; CORREIA, R. C.; SOUZA, R. N. C. de; DIAS, R. de C. S.; CUNHA, T. J. F. **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistema de produção, 6). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/mercado.htm>>. Acesso em 16 mar. 2016.
- MORETTI, C.L.; CALBO, A.G.; MATTOS, L.M.; FERREIRA, M.D. Manuseio pós-colheita de melancia. In: LIMA, M.F. (Ed.). **Cultura da Melancia**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 263-274.
- RAMOS, A.R.P.; DIAS, R.C.S.; ARAGÃO, C.A. Densidades de plantio na produtividade e qualidade de frutos de melancia. **Horticultura Brasileira**, v.27, n.4, p.560-564, 2009.
- SOUZA, P.A.; AROUCHA, E.M.M.; SOUZA, A.E.D. de; COSTA, A.R.F.C. da; FERREIRA, G. de S.; BEZERRA NETO, F. Conservação pós-colheita de berinjela com revestimentos de fécula de mandioca ou filme de PVC. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p.235-239, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v27n2/v27n2a20>>. Acesso em: 7 de ago. 2018.
- VILELA, N.J.; ÁVILA, A.C. de; VIEIRA, J.V. **Dinâmica do agronegócio brasileiro da melancia: produção, consumo e comercialização**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2006. 12 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 12).

Análise econômica e coeficientes técnicos para a cultura da melancia irrigada na Baixada Maranhense

João Batista Zonta

Valdemício Ferreira de Sousa

Guilhermina Maria Vieira Cayres Nunes

Carlos Eugenio Vitoriano Lopes

Componentes metodológicos da avaliação econômica

O conhecimento do custo de produção de uma cultura é de fundamental importância para a análise econômica de uma propriedade agrícola. Uma propriedade só é sustentável economicamente se o custo de produção, considerando ao menos os custos variáveis, for inferior à receita bruta desta, mantendo-se assim a sustentabilidade da propriedade agrícola.

Para determinar o custo de produção de uma certa cultura tornam-se necessárias algumas informações básicas sobre insumos, custos com mão de obra (serviços manuais), serviços mecânicos (máquinas e implementos utilizados ao longo do processo produtivo), custo com transporte, entre outros. Essas informações constam no “*pacote tecnológico*” e indicam a quantidade de cada item em particular, por unidade de área, que resulta num determinado nível de produtividade. As quantidades mencionadas, referidas à unidade de área (hectare) são denominadas de coeficientes técnicos de produção, podendo ser expressas em tonelada, quilograma ou litro (corretivos, fertilizantes, sementes e agroquímicos), em horas (máquinas e equipamentos) e em dia de trabalho (humano).

De acordo com a metodologia proposta pela Conab (2010) em termos econômicos, os componentes do custo são agrupados de acordo com sua função no processo produtivo, nas categorias de custos variáveis, custos fixos, custo operacional

e custo total. Nos custos variáveis são agrupados todos os componentes que participam do processo, na medida que a atividade produtiva se desenvolve, ou seja, aqueles que somente ocorrem ou incidem se houver produção. Enquadram-se aqui os itens de custeio, as despesas de pós-colheita e as despesas financeiras. No planejamento de política econômica adotada para cada produto, os custos variáveis desempenham papel crucial na definição do limite inferior do intervalo dentro do qual o preço mínimo deve variar, constituindo-se, no curto prazo numa condição necessária para que o produtor continue na atividade. Nos custos fixos, enquadram-se os elementos de despesas que são suportados pelo produtor, independentemente do volume de produção, tais como depreciação, seguros, manutenção periódica de máquinas e outros. O custo operacional é composto de todos os itens de custos variáveis (despesas diretas) e a parcela dos custos fixos diretamente associada à implementação da lavoura. Difere do custo total apenas por não contemplar a renda dos fatores fixos, consideradas aqui como remuneração esperada sobre o capital fixo e sobre a terra. É um conceito de maior aplicação em estudos e análises que vislumbrem horizontes de médio prazo.

O custo total de produção compreende o somatório do custo operacional mais a remuneração atribuída aos fatores de produção. Numa perspectiva de longo prazo todos esses itens devem ser considerados na formulação de políticas para o setor.

O cálculo tem por objetivo contabilizar os custos diretos identificados em todos os estágios de desenvolvimento da cultura, de um ou mais sistema (s) de produção comumente adotado (s) por um número significativo de produtores. No caso específico do nosso trabalho, analisar a viabilidade do cultivo de melancia sob sistema de irrigação por sulco e por gotejamento. O objetivo deste trabalho foi gerar informações gerenciais para auxiliar na tomada de decisão do agricultor. O principal resultado apresentado no quadro de custo é a margem bruta, que é a diferença entre a receita bruta e o custeio direto. Não foram considerados os gastos indiretos: manutenção de benfeitorias, depreciação de benfeitorias, impostos e taxas, remuneração do capital investido em benfeitorias, mão de obra fixa, remuneração da terra e juros sobre capital de giro.

Análise dos custos da cultura da melancia irrigada

A análise dos custos de produção foi realizada considerando-se custos variáveis e, ainda, custo de depreciação dos equipamentos que compõem o sistema de irrigação. Reis (1997) relata que os custos variáveis são os mais considerados pelo produtor agrícola na tomada de decisão, por se tratarem de gastos efetuados dentro do ciclo produtivo. Inserimos como despesa o custo de depreciação do equipamento de irrigação, pois este é parte essencial dos sistemas de cultivo estudados.

Análise dos custos de produção da cultura da melancia irrigada por sulco

O custo de produção da cultura da melancia sob irrigação por sulco, no ano de 2018 foi, em média, de R\$ 10.819,66 por hectare ou R\$ 0,49 por quilograma. O custo com insumos totalizou, em média, R\$ 4.945,00 por hectare, correspondendo a 45,7% do total. Atenção especial deve ser dada pelo produtor a esse componente do custo, pois o agricultor pode optar por produtos alternativos mais baratos e com a mesma eficiência. De todos os insumos utilizados, o superfosfato simples foi o item de maior custo, seguido pelo calcário dolomítico (Tabela 1). As despesas com serviços, incluindo serviços de mão de obra e serviços mecânicos impactaram o custo em 38,81%, sendo o custo com aplicação de água o item de maior custo (Tabela 1). A depreciação do capital é o custo indireto que incide sobre os bens que possuem vida útil limitada e corresponde a uma reserva em dinheiro, que deve ser feita durante o período provável de vida útil do bem, totalizando 2,00% do custo total (Tabela 1). O custo médio relativo à irrigação por sulco (água de irrigação, acabamento manual dos sulcos, abertura do sulco de irrigação e depreciação) foi 16,00% em relação ao custo total.

Em relação à receita bruta (Tabela 1), o valor médio obtido foi de R\$ 17.586,40, com margem bruta de R\$ 6.766,74 (em R\$/ha) e 62,54%.

Tabela 1. Custo de produção de um hectare de melancia irrigada por sulco. Arari, MA, 2018.

Componentes do custo	Ud	Irrigação por sulco
1. Insumos		4.945,00
Esterco de curral	m ³	650,00
Calcário dolomítico	t	800,00
Ureia	kg	540,00
Superfosfato simples	kg	1.425,00
Cloreto de potássio	kg	308,00
Micronutrientes (fte br 12)	kg	170,00
Herbicida	L	102,00
Fungicida	kg	500,00
Inseticida parte aérea sistêmico pó	kg	120,00
Inseticida parte aérea sistêmico	L	240,00
Inseticida parte aérea de contato	L	90,00
Espalhante adesivo	L	28,00
Semente de melancia	kg	250,00
Água de irrigação	m ³	680,28
2. Serviços de mão de obra⁽¹⁾		3.450,00
Acabamento manual dos sulcos	dH	300,00
Abertura de covas	dH	250,00
Adubação de fundação (cova)	dH	250,00
Plantio manual (semeadura)	dH	100,00
Desbate de plantas	dH	50,00

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Componentes do custo	Ud	Irrigação por sulco
Manejo de frutos	dH	100,00
Adubação de cobertura	dH	500,00
Controle de plantas invasoras (aplic. herbicida)	dH	250,00
Irrigação: aplicação de água	dH	900,00
Controle de pragas e doenças	dH	250,00
Colheita e carregamento	dH	500,00
3. Serviços mecânicos⁽²⁾		750,00
Limpeza da área (roçagem)	h/M	50,00
Aplicação e incorporação de calcário	h/M	200,00
Gradagem	h/M	200,00
Abertura de sulco de irrigação	h/M	300,00
4. Despesas gerais		914,50
5. Depreciação (eq. irrigação)		260,16
6. Despesas de comercialização		500,00
Transporte	Frete	500,00
7. Receita bruta		17.586,40
Custo operacional direto (R\$/ha)		10.819,66
Custo operacional direto (R\$/Kg)		0,49
Margem bruta (R\$/ha)		6.766,74
Margem bruta (%)		62,54

⁽¹⁾Dia-homem (dH), ⁽²⁾hora-máquina (hM).

Análise dos custos de produção da cultura da melancia irrigada por gotejamento

O custo de produção da cultura da melancia sob irrigação por gotejamento foi de R\$ 9.902,84 por hectare ou R\$ 0,35 por quilograma. O custo com insumos totalizou, em média, R\$ 4.630,50 por hectare, correspondendo a 46,75% do total. Atenção especial deve ser dada pelo produtor a esse componente do custo, pois o agricultor pode optar por produtos alternativos mais baratos e com a mesma eficiência. De todos os insumos utilizados, o superfosfato simples foi o item de maior custo, seguido pelo calcário dolomítico (Tabela 2).

As despesas com serviços, incluindo serviços de mão de obra e serviços mecânicos impactaram o custo em 28,27%, sendo o custo com colheita e carregamento o item de maior custo (Tabela 2). A depreciação do capital é o custo indireto que incide sobre os bens que possuem vida útil limitada e corresponde a uma reserva em dinheiro, que deve ser feita durante o período provável de vida útil do bem, totalizando 11,00% do custo total (Tabela 2). O custo médio relativo à irrigação por gotejamento (irrigação: aplicação de água e depreciação) foi 15,00% em relação ao custo total. Em relação à receita bruta, o valor médio obtido foi de R\$ 22.780,00, com margem bruta de R\$ 12.877,16 (em R\$/ha) e de 130,04%.

Tabela 2. Custo de produção de um hectare de melancia irrigada por gotejamento. Arari, Maranhão, 2018.

Componentes do custo	Ud	Irrigação por gotejamento
1. Insumos		4.630,50
Esterco de curral	M ³	650,00
Calcário dolomítico	T	800,00
Ureia	Kg	540,00
Superfosfato simples	Kg	5,00
Cloreto de potássio	Kg	308,00
Micronutrientes (fte br 12)	Kg	212,50
Herbicida	L	195,00
Fungicida	Kg	160,00
Inseticida parte aérea sistêmico pó	Kg	120,00
Inseticida parte aérea sistêmico	L	130,00
Inseticida parte aérea de contato	L	90,00
Espalhante adesivo	L	28,00
Semente de melancia	Kg	250,00
Água de irrigação	M ³	248,55
2. Serviços de mão de obra⁽¹⁾		2.350,00
Abertura de covas	dH	400,00
Adubação de fundação (cova)	dH	250,00
Plantio manual (semeadura)	dH	100,00
Desbate de plantas	dH	50,00
Manejo de frutos	dH	150,00

Tabela 2. Continuação.

Componentes do custo	Ud	Irrigação por gotejamento
Adubação de cobertura	dH	150,00
Controle plantas invasoras (aplic. herbicida)	dH	100,00
Irrigação: aplicação de água	dH	400,00
Controle de pragas e doenças	dH	250,00
Colheita e carregamento	dH	500,00
3. Serviços mecânicos⁽²⁾		450,00
Limpeza da área (roçagem)	hM	50,00
Aplicação e incorporação de calcário	hM	200,00
Gradagem	hM	200,00
4. Despesas gerais		743,05
5. Depreciação (eq. irrigação)		1.129,29
6. Despesas de comercialização		600,00
Transporte	Frete	600,00
7. Receita bruta		22.780,00
Custo operacional direto (R\$/ha)		9.902,84
Custo operacional direto (R\$/kg)		0,35
Margem bruta (R\$/ha)		12.877,16
Margem bruta (%)		130,04

⁽¹⁾Dia-homem (dH), ⁽²⁾hora-máquina (hM).

Considerações

Infere-se, a partir dos dados apresentados nas Tabelas 1 e 2, que a cultura da melancia seja cultivada sob irrigação por gotejamento, visto esse ter apresentado margem de lucro muito superior àquela obtida com sistema de irrigação por sulco.

A utilização do sistema de irrigação por gotejamento exige um investimento inicial superior ao sistema de irrigação por sulco, porém esse investimento é compensado pelo aumento da receita bruta obtida na lavoura e ainda o menor custo com serviço de mão de obra e serviços mecânicos.

Referências

CONAB. **Metodologia de Cálculo de Custo de Produção**. CONAB. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/custosproducaometodologia.pdf>>. Acesso em: 2 de maio 2017.

REIS, R. P. **Introdução à teoria econômica**. Lavras: UFLAFAEPE, 1997.

Embrapa

Meio-Norte

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

CGPE 15490