

CIRCULAR TÉCNICA

96

Aracaju, SE
Dezembro, 2023

Fibracultura: Fibra da casca de coco seco como mulching na produção de tomate orgânico

Maria Urbana Corrêa Nunes
Mauro Sergio Teodoro
Ronaldo Souza Resende

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVELOBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

Fibracultura: Fibra da casca de coco seco como mulching na produção de tomate orgânico¹

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é a segunda hortaliça de maior importância econômica no mundo. No Brasil, é a mais explorada, sendo cultivada nas mais diversas áreas, desde quintais até em grandes cultivos comerciais. Considerada atividade importante ao desenvolvimento econômico e social, está presente em praticamente todos os estados brasileiros (CONAB, 2019). É uma cultura que, para apresentar produção econômica, exige o uso de tecnologias adequadas em todas as fases do ciclo vegetativo e produtivo.

A cobertura morta do solo ou “mulching” é uma das principais técnicas utilizadas no cultivo do tomateiro, pelos seus vários benefícios ao solo e às plantas relacionados à redução da perda de água por evaporação e, conseqüentemente, à conservação da umidade, aumento dos teores de matéria orgânica no solo, aumento da atividade biológica e da disponibilidade de nutrientes. Ajuda na regulação das oscilações de temperatura do solo, durante o ciclo da cultura, e no controle das plantas espontâneas (Nunes et al., 2020; Nunes; Teodoro, 2021a; Nunes; Teodoro, 2021b), criando um ambiente que favorece o desenvolvimento do sistema radicular e reduzindo até 5% das perdas de produção devida aos danos ocasionados pelo contato direto dos frutos com o solo no cultivo de tomate rasteiro.

Para o controle de plantas espontâneas nos cultivos agrícolas existem vários métodos no manejo convencional, como os químicos e os mecânicos, mas no sistema de produção orgânico o método químico por meio de herbicidas é excluído, tendo como alternativas algumas técnicas culturais como o revolvimento mínimo do solo e a cobertura morta (Feiden, 2001). Os materiais naturais mais utilizados

¹ Maria Urbana Corrêa Nunes, Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia/Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE; Mauro Sergio Teodoro, Engenheiro-agrônomo, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE; Ronaldo Souza Resende, Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

como cobertura morta de solo são aqueles de decomposição rápida, a exemplo de palhas, folhas e hastes de gramíneas.

A Fibracultura, aqui denominada como cultivo com o uso de cobertura do solo com material vegetal de alta resistência e biodegradável, como a fibra da casca de coco, apresenta vantagens em relação àquelas de polietileno ou polipropileno incluindo: incorporação de matéria orgânica ao solo após decomposição; preservação dos recursos não renováveis; redução da amplitude térmica e da temperatura do solo, que pode ser favorável ao uso em regiões com temperatura do ar elevada. A menor amplitude térmica no solo coberto com a biomanta de fibra de coco na gramatura de 800 g/m³ foi constatada por Nunes et al. (2022) no cultivo do tomateiro, onde ocorreram menores valores de temperatura máxima (34,15 °C) e mínima (28,30 °C) do solo, resultando em menor amplitude térmica (5,85 °C). Além destas vantagens, a cobertura morta com a biomanta da fibra da casca de coco, em cultivo orgânico, é uma alternativa sustentável para substituir os materiais plásticos derivados do petróleo. Esta substituição tem a vantagem adicional de não gerar resíduos poluentes nas áreas de cultivo e, de reciclar restos vegetais de difícil degradação natural e que constituem um passivo ambiental de alto impacto negativo ao meio ambiente e à saúde pública, como é o caso da casca de coco seco e verde.

A biomanta, confeccionada com 100% de fibra da casca do coco seco, costurada com um fio de polipropileno fotodegradável, apresenta alta resistência à decomposição natural e baixa higroscopicidade (NTC Brasil, 2022). Devido as suas características de durabilidade, rigidez, impermeabilidade e resistência contra ataques biológicos (Giraldelli et al., 2020), a biomanta apresenta longa duração no campo, aproximadamente 2 a 3 anos a depender do manejo, em relação aos restos vegetais que degradam em curto prazo (3 a 6 meses), pelo fato de apresentar alto teor de lignina (45%) e celulose (35% a 45%).

Além de proteger o solo, com todas as vantagens da prática de cobertura morta, a resistência da fibra da casca de coco seco torna a biomanta adequada ao uso no mesmo local de cultivo, por mais tempo e em sistema de rotação de cultura. Esta característica possibilita o uso de diferentes espaçamentos e densidades de plantio no mesmo

local e com a mesma biomanta, o que não é possível na plasticultura, possibilitando ainda o revolvimento mínimo do solo.

Além destes pontos positivos, a biomanta da fibra de coco seco apresenta alta eficiência no controle de plantas espontâneas, podendo substituir a capina manual, como foi comprovado por Nunes e Teodoro (2021a; 2021b) e Nunes et al. (2022) no cultivo de tomateiro orgânico, utilizando a fibra de coco na forma de biomanta. Constataram que a biomanta com gramaturas de 800g/m² reduziu a incidência de plantas espontâneas em 96% no sistema de cultivo tutorado.

A cobertura do solo também tem efeitos positivos na produção do tomateiro. Estudos têm verificado incremento no número e na massa de frutos (Pinder et al., 2016) e na produção (Khan et al., 2005; Singh; Kamal, 2012; Berihun, 2011; SILVA, 2017) com a utilização da cobertura plástica ou palhada, seja por redução da perda de água do solo ou redução da amplitude térmica do solo, ou redução do estresse nas plantas.

O tutoramento é uma das principais práticas de manejo da cultura do tomateiro (Marim et al., 2005). No cultivo do tomate para consumo in natura é uma prática que contribui para assegurar melhor qualidade do fruto, tanto por fatores diretos como indiretos, como maior aeração entre as plantas e maior facilidade de controle fitossanitário. Várias práticas de manejo das plantas podem influenciar na sanidade, dentre essas os métodos de tutoramento que têm papel importante na incidência de insetos-praga (Picanço et al., 1995 citado por Wamser et al., 2008), uma vez que aumenta a radiação solar e a ventilação ao longo do dossel das plantas podendo reduzir, desta forma, o período de molhamento foliar (Santos et al., 1999) e a incidência de insetos-pragas (Wamser et al., 2008). A broca-pequena-do-fruto [*Neoleucinodes elegantalis* (Guineé) Lepidoptera: Crambidae], é classificada como praga-chave na cultura do tomate, devido ao dano direto no fruto, destruindo totalmente a polpa. O ciclo biológico da broca pequena do tomateiro compreende quatro fases: ovo, lagarta, pupa e adulto, com duração total entre 30 a 50 dias. A fêmea adulta coloca os ovos junto ao cálice ou sobre as sépalas das flores do tomateiro. Após os ovos eclodirem as lagartas penetram no fruto. Terminado o ciclo larval, a lagarta sai de dentro do

fruto e passa à fase de pupa nas proximidades do solo, nos detritos existentes em torno da planta, confeccionando o casulo até emergir o adulto (Broca..., 2023). Desta forma, a cobertura morta do solo pode exercer algum efeito na população da praga e, conseqüentemente, na produção de frutos broqueados. É uma praga de difícil controle e seu ataque é um sério problema para os tomaticultores devido ao grande prejuízo com perdas de 50% a 90% da produção (Carneiro et al., 1998; Nunes; Leal, 2001; Gallo et al., 2002; Brandão Filho et al., 2011), o que justifica o uso de práticas culturais como o tutoramento associado à cobertura do solo, que além de serem importantes para a cultura do tomateiro, podem amenizar estes danos.

Por outro lado, o tutoramento do tomateiro é uma prática que agrega custo na implantação e no manejo do sistema de produção de tomate, inclusive de mão de obra no campo. Devido a este fato há grande tendência dos agricultores em cultivar tomate de mesa em Sergipe, conduzindo as plantas sem o uso de tutor. Dessa forma, o uso de cobertura do solo com materiais vegetais de grande durabilidade, utilizando cultivar de tomate de crescimento determinado, pode ser adaptada ao sistema de cultivo com e sem tutoramento, a exemplo da cultivar Mariana, favorece a produção de tomate na época de verão em Sergipe (Nunes et al., 2022) e em regiões que apresentam condições edafoclimáticas semelhantes.

Procedimentos, em etapas, para o uso da biomanta de fibra da casca de coco como cobertura do solo para produção de tomate orgânico

Preparo de solo

Inicialmente, deve-se fazer a amostragem do solo da área de plantio e encaminhar para análise de fertilidade completa. Com base no resultado desta análise, o Engenheiro-agrônomo vai orientar sobre a necessidade de fazer a calagem para elevar a saturação por bases do solo a 70-80% e o pH entre 6,0 e 6,5. Caso seja necessário fazer

a calagem, deve-se aguardar de 60 a 90 dias após a aplicação do calcário para fazer o plantio do tomateiro. Antes do plantio, fazer a gradagem do terreno e o levantamento de camalhões (leiras) para o plantio de tomateiro com tutoramento e de canteiros para o plantio de tomateiro sem tutoramento. Para esta operação pode-se usar tração animal (Figura 1), ou trator, ou fazer manualmente com enxada. Após a aração pode-se utilizar o encanteirador de tração animal ou enxada para fazer o levantamento dos camalhões ou canteiros. Os camalhões devem ter a base com largura de 40 cm a 50 cm e altura de 30 cm a 40 cm. Os canteiros devem ter largura de 1,20 m a 1,30 m para condução das plantas sobre sua superfície e altura de 30 cm a 40 cm. O espaçamento entre camalhões ou entre canteiros deve ser de 40 cm a 50 cm para facilitar a movimentação de pessoas para realização dos tratamentos culturais.

Fotos: Maria Urbana Corrêa Nunes



Figura 1. Aração da área de plantio com tração animal. Propriedade orgânica Sítio Malhadinha, Município de Campo do Brito, SE, 2019.

Produção de mudas orgânicas

A formação da muda é uma fase muito importante que se reflete no desenvolvimento da cultura e na produção do tomateiro. Para produzir mudas de alta qualidade agrônômica deve-se considerar vários fatores, como escolha de cultivares adaptadas às condições climáticas do local de plantio e que atenda a preferência do consumidor, como por exemplo: as cultivares Mariana que se adaptam aos cultivos semitutorado e rasteiro e a TY 2006 de crescimento indeterminado para

cultivo tutorado; sementes com alta germinação e vigor; recipientes adequados para semeio e desenvolvimento das mudas a exemplo das bandejas de plástico rígido de 162 células ou de isopor de 128 células; substrato com textura adequada para que haja suficiente aeração ao nível do sistema radicular, com boa retenção de água, com teores de nutrientes suficientes para desenvolvimento de mudas vigorosas, saudáveis e com sistema radicular bem desenvolvido, a exemplo do substrato Coquita; viveiro telado com alta incidência de luz, ventilado e protegido nas laterais com tela sombrite com 50% de sombra e coberto com plástico anti-UV com espessura de 150 ou 100 micra e com saída de ar quente (lanternim) (Figura 2) para minimizar a ocorrência de pragas e evitar os danos causados pelas chuvas; irrigação por microaspersão com jatos finos e com pouca pressão para não haver danos às mudas. Pode-se utilizar os microaspersores ou chuveiro de jardim conectado à mangueira de água ou regador de crivo fino; manter o substrato sempre úmido sem encharcar ou secar.

O substrato pode ser feito pelo produtor em uma das três formulações: Coquita BOV, Coquita AVE e Coquita MIX (Nunes, 2019).



Foto: Paulo Sergio Santos da Mota

Figura 2. Viveiro telado para produção de mudas de hortaliças orgânicas em bandejas. Propriedade orgânica Sítio Malhadinha, município de Campo do Brito, SE, 2019.

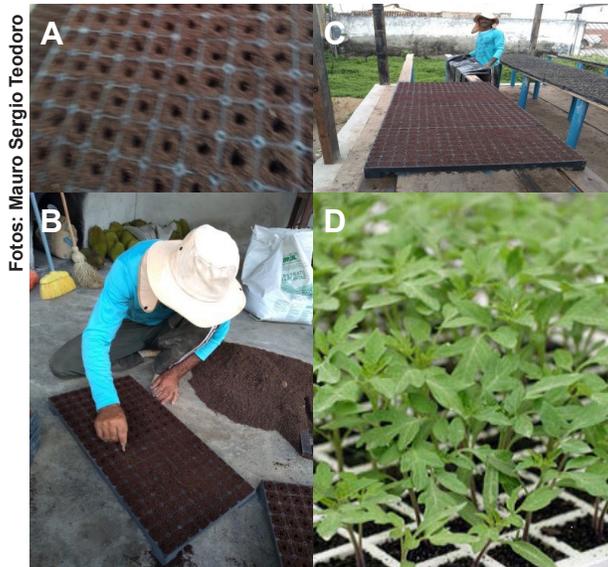


Figura 3. Uso do substrato “Coquita” da Embrapa Tabuleiros Costeiros para produção de mudas de tomateiro orgânico. A - Marcação das células para semeio; B - Semeio; C - Colocação das bandejas sobre bancadas dentro do viveiro telado; D - Muda de tomateiro em crescimento. Propriedade orgânica Sítio Malhadinha, município de Campo do Brito, SE, 2019.

Calagem e Adubação

A adubação equilibrada com o fornecimento de macro e micronutrientes exigidos pelo tomateiro, além da matéria orgânica, contribui significativamente para o desenvolvimento de plantas vigorosas e saudáveis, resultando em maior produção comercial. A calagem é importante para correção do pH do solo e para o fornecimento de magnésio e cálcio (nutrientes essenciais para o cultivo do tomateiro). Usar o calcário dolomítico e as fontes de nutrientes permitidas para a agricultura orgânica, nas dosagens corretas prescritas por profissional da Engenharia Agrônômica com base nos resultados da análise de fertilidade, textura do solo e tabelas de recomendação de adubos para a cultura. É permitido o uso de pó de rocha como hiperfosfato de gafsa, torta de mamona, sulfato de potássio e cinza como fontes

de macro e de micronutrientes. Utilizar também fonte de matéria orgânica como composto orgânico ou esterco (bovino, aves, equinos, ovinos) curtidos, sendo que a dosagem varia com o teor de matéria orgânica encontrado na amostra de solo analisada, o tipo de esterco e a necessidade da cultura do tomateiro. A adubação de plantio deve ser incorporada no camalhão ou canteiro (Figura 4) e as adubações de coberturas colocadas ao redor das plantas sob a biomanta.



Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

Figura 4. Adubação de plantio e incorporação com enxada. Propriedade orgânica Sítio Malhadinha, município de Campo do Brito, SE, 2019.

Instalação do sistema de irrigação

O sistema de irrigação deve ser instalado após a adubação dos camalhões (no sistema de cultivo tutorado) ou canteiros (no sistema de cultivo rasteiro). A irrigação deve ser realizada por meio do sistema de gotejamento (Figura 5), com tubo gotejador instalado para cada linha de plantio e sob a cobertura morta, com emissores espaçados de 0,30 m e vazão nominal de 2 L/hora. O mais importante é que a distribuição de água na superfície do solo e a umidade até à profundidade de 30 a 40 cm sejam uniformes. Por isso, o sistema de irrigação que o agricultor for usar deve ser testado e avaliado, antes da colocação da biomanta, quanto à uniformidade de distribuição de água.



Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

Figura 5. Sistema de irrigação por gotejamento sob a biomanta. Propriedade orgânica Sítio Malhadinha, município de Campo do Brito, SE, 2019.

Colocação da biomanta no solo

A biomanta é fabricada normalmente com 2,40 m de largura e comercializada em rolo de 50 m de comprimento (Figura 6). Existem duas opções de colocar a biomanta como cobertura morta de maneira a aproveitá-la também para controle de plantas espontâneas: a) pode ser usada em faixas para cobrir apenas a área de um camalhão ou de um canteiro, deixando os espaços entre os camalhões ou entre canteiros sem cobrir; b) cobrir toda a área de cultivo. Pode ser colocada no sentido da largura ou do comprimento dos camalhões ou canteiros.



Fotos: Maria Urbana C. Nunes

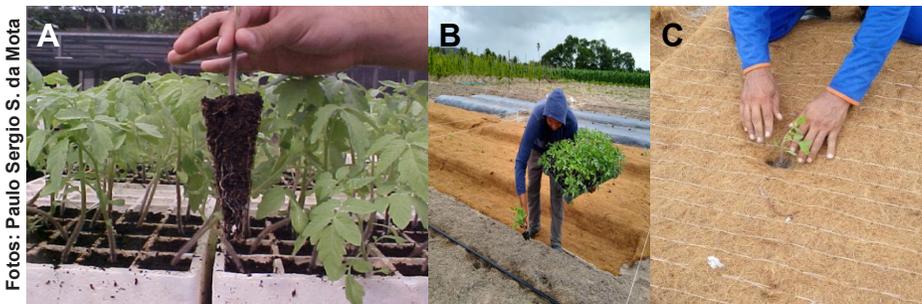
Figura 6. Colocação da biomanta após a adubação de plantio e a instalação do sistema de irrigação. Propriedade orgânica Sítio Malhadinha, município de Campo do Brito, SE, 2019.

Marcação das covas na biomanta

Após a colocação da biomanta sobre o solo na área de plantio, faz-se a marcação das covas sobre a biomanta, no espaçamento de 60 cm entre plantas no camalhão (tomateiro tutorado) e 70 cm entre plantas no canteiro (tomate rasteiro). A seguir, é feita a abertura das covas na biomanta e no solo para plantio das mudas. Para a abertura das covas na biomanta, deve-se utilizar uma faca afiada para fazer um corte em formato de cruz, que permita abrir um círculo com um diâmetro em torno de 7,0 cm. As partes geradas pelo corte devem ser apenas dobradas para dentro (sob a biomanta). O procedimento de dobrar facilita o fechamento da abertura após a colheita do tomateiro, com a chance de abrir as covas em outro espaçamento para plantio de outra espécie de hortaliça para rotação de cultura com o tomateiro. Neste ponto de corte, faz a cova usando uma pazinha de jardim estreita ou um pedaço de madeira ou outra ferramenta, na profundidade equivalente à altura da célula da bandeja onde foi formada a muda.

Plantio de mudas

Para o plantio em campo, deve-se selecionar as mudas quanto ao vigor (base do caule grossa, muda ereta, folhas vigorosas e coloração verde normal da cultura), com 3 a 4 folhas verdadeiras, o que ocorre aos 23 a 25 dias após a semeadura em bandeja com o substrato Coquita. Retirar as mudas da bandeja, com o torrão de substrato no formato da célula, com todas as raízes e plantar no campo nas covas abertas sob a biomanta, colocando-as na mesma profundidade que estavam na bandeja (Figura 7).



Fotos: Paulo Sergio S. da Mota

Figura 7. A - Mudas com o substrato no formato da célula da bandeja, B - Distribuição das mudas e C - plantio em covas abertas na biomanta. Propriedade orgânica Sítio Malhadinha, município de Campo do Brito, SE, 2019.

Tutoramento e condução das plantas

O tutoramento das plantas é uma técnica essencial ao cultivo de tomateiro de crescimento indeterminado por favorecer a ventilação entre as plantas e, conseqüentemente, criar um microambiente favorável à produção e à qualidade dos frutos. É feito com estacas de madeira ou de bambu (Figura 8), dispostas na linha de plantio, com altura variável de acordo com o porte da cultivar plantada. Normalmente, a altura da estaca, parte livre acima do solo, é de 1,50 m para cultivares de crescimento indeterminado e de 1,20 m para as cultivares de crescimento semi-determinado, enterrando em torno de 40 cm, distanciadas de 2,0 m a 2,5 m entre si. Pode-se utilizar dois tipos de tutoramento das plantas: a) Com fitilhos duplos em três a quatro posições verticais na estaca, unindo as estacas no sentido horizontal, sendo a primeira a 25 a 30 cm da superfície do solo e as demais a cada 30 cm a 40 cm (Figura 8) e conduzir a planta entre os dois fitilhos paralelos. Este tipo de tutoramento é o mais usado pelos agricultores de Sergipe; b) Amarrar arame liso grosso unindo horizontalmente as estacas na parte superior. Prender um fitilho de polietileno no solo próximo ao caule da planta para conduzir cada haste no sentido vertical, enrolando o fitilho nos entrenós da planta em forma de espiral.



Fotos: Paulo S. S. da Mota

Figura 8. Tutoramento do tomateiro com fitilhos duplos. Cultivar Mariana. Propriedade orgânica Sítio Malhadinha, município de Campo do Brito, SE, 2019.

Controle de plantas espontâneas

A biomanta com gramatura de 800g/m² impede a entrada de luz, impossibilitando o crescimento de plantas espontâneas (matos), mantendo esta característica enquanto não houver decomposição das fibras da casca de coco usadas na sua confecção, com duração estimada de dois anos. Esta característica controla, eficientemente, a incidência de mato na área coberta, não havendo necessidade de capina manual com enxada durante o ciclo do tomateiro (Figura 9).



Fotos: Mauro Sergio Teodoro

Figura 9. Controle de plantas espontâneas pela biomanta em tomateiro, cultivar Mariana. A - Tomateiro tutorado e B - tomateiro sem tutoramento. Propriedade orgânica Sítio Malhadinha, município de Campo do Brito, SE, 2019.

Amontoa e desbrota

A cobertura do solo com a biomanta da fibra da casca de coco, por ser um tipo de material de longa durabilidade, dispensa a prática da amontoa na cultura do tomateiro, o que proporciona o reviramento mínimo do

solo e a economia de mão de obra para realizar esta prática. A desbrota deve ser feita no tomateiro tutorado para condução da planta em duas hastes. O broto abaixo do primeiro cacho formará a segunda haste. Deve-se retirar os brotos que emergirem nas axilas das folhas de cada haste, quando os mesmos atingirem 2 cm a 5 cm no máximo, usando as mãos, com movimentos laterais rápidos para destacá-los sem causar ferimento no caule. No cultivo do tomate rasteiro para mesa, retirar apenas os três a quatro primeiros brotos laterais da base da planta.

Controle de doenças e pragas

Para o controle de doenças e pragas, deve-se utilizar os insumos biológicos e naturais (extratos vegetais e caldas) permitidos para a agricultura orgânica e regulamentados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento por meio da Portaria nº 52, de 15 de março de 2021. Alguns agricultores orgânicos tem conseguido produzir tomate de mesa com aplicação de *Beauveria bassiana* + *Metarhizium anisopliae* a partir do início da floração do tomateiro, o que tem proporcionado redução de perdas de frutos pelo ataque da broca pequena. A alternância de aplicação destes produtos com o óleo de neem auxilia no controle de pragas como a mosca branca e a broca pequena do fruto.

Rotação de cultura

A rotação de cultura pode ser feita sobre a mesma biomanta usada como cobertura do solo no cultivo do tomateiro. A resistência da fibra da casca de coco seco permite que a biomanta possa ser usada no mesmo local de cultivo por mais tempo, um a dois anos, a depender do estado de biodegradação das fibras. Na abertura das covas pelo corte da biomanta, a parte cortada e apenas dobrada para dentro (sob a biomanta) pode ser retomada à posição normal fechando-se o orifício feito para o plantio do tomateiro. Outros orifícios (covas), em espaçamentos diferentes (Figura 10), podem ser abertos para plantio de outras culturas em rotação com o tomateiro como alface, coentro,



Fotos: Maria Urbana Corrêa Nunes

Figura 10. Após a colheita do tomate, fechar o local das covas do tomateiro na biomanta e abrir novas covas para plantio de outra cultura em rotação, por exemplo alface. Propriedade orgânica Sítio Malhadinha, município de Campo do Brito, SE, 2019.

hortelã e outros que o agricultor preferir e que não sejam da mesma família do tomateiro (solanácea).

Colheita

No Brasil, a maioria das cultivares de tomate de mesa é colhida em torno de 110 a 120 dias após a germinação, ou seja, 90 a 100 dias do plantio das mudas no campo.

O ponto certo da colheita tem grande importância em relação ao sabor e textura do fruto. O ponto de colheita que proporciona melhor sabor do fruto é



Fotos: Paulo Sergio S. da Mota

Figura 11. Frutos colhidos ao completar a maturação fisiológica. Propriedade orgânica Sítio Malhadinha, município de Campo do Brito, SE, 2019.

quando atinge a maturação fisiológica, ou seja, quando começa haver alteração na cor da película externa de verde para vermelho (Figura 11). A partir desta fase de maturação há acúmulo de açúcares, ressaltando o sabor e a suculência do fruto.

O tomate, se colhido com maturação fisiológica completa, após a colheita continua a maturação até atingir a cor totalmente vermelha.

Durante a colheita e manuseio, deve-se evitar impacto, atrito ou compressão dos frutos para reduzir amassamento e ferimentos e, manter uma aparência atrativa ao consumidor, além de reduzir perdas causadas por danos mecânicos e prolongar a durabilidade pós-colheita. Após a colheita, o tomate deve ser limpo com água pura, enxuto com tecido de algodão e acondicionado em embalagens adequadas para cada tipo de comercialização.

Considerações Finais

A biomanta da fibra da casca de coco seco é eficiente como cobertura do solo pelas suas características de resistência à biodegradação e maior durabilidade, permitindo o seu reaproveitamento para rotação de cultura após o cultivo do tomateiro. Apresenta eficiência no controle de plantas espontâneas, redução da temperatura e manutenção da umidade do solo. Fatos estes que resultam em maior produção do tomateiro em sistema de cultivo orgânico.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao agricultor orgânico José Adelson Fonseca, representante da Coopersus, por ceder sua propriedade e pelo apoio na execução do trabalho em campo. Ao Técnico da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Paulo Sergio Santos da Mota, pelo apoio na realização de todas as etapas do trabalho.

Referências bibliográficas

BERIHUN, B. Effect of mulching and amount of water on the yield of tomato under drip irrigation. **Journal of Horticulture and Forestry**, v. 3, n. 7, p. 200-206, 2011.

BRANDÃO FILHO, J. U. T.; SANTOS, H. S.; SANTOS, S. S.; MARAUS, P. F.; FREITAS FILHO, A. M. Controle químico de broca-pequena-do-fruto (*Neoleucinodes elegantalis*) e broca grande-do-fruto (*Helicoverpa zea*), na cultura do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, jul. 2011. Suplemento. 1 CD ROM.

BROCA pequena do tomateiro (*Neoleucinodes elegantalis*). **Aparência e ciclo de vida da broca pequena do tomateiro**. Piracicaba: KOPPERT DO BRASIL, 2023. Disponível em: <https://www.koppert.com.br/desafios/control-de-pragas/lagartas/neoleucionodes-elegantalis>. Acesso em: 04 de jul. 2023.

CARNEIRO, J. da S.; HAJI, F. N. P.; SANTOS, F. de A. M. dos. **Bioecologia e controle da broca pequena *Neoleucinodes elegantalis***. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998, 14 p. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 26).

CONAB. Tomate: análise dos indicadores da produção e comercialização no mercado mundial, brasileiro e catarinense. **Compêndio de estudos Conab**, v. 21, 2019.

FEIDEN, A. **Conceitos e princípios para o manejo ecológico do solo**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. 21 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 140).

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. p. 757-769.

GIRALDELLI, M. A.; PEREIRA, O. A.; SANTOS, S. F. S.; BRASIL, M. A.; PINHEIRO, S. K. T. Propriedade da fibra de coco: uma revisão sistemática. **Uniciências**, v. 24, n. 1, p. 34-38, 2021.

KHAN, M. H.; CHATTHA, T. H.; HAYAT, F. Growth and yield response of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) to organic and inorganic mulches. **Asian Journal of Plant Science**, v. 4, n. 2, p. 128-131, 2005.

MARIM, B. G.; SILVA, D. J. H.; GUIMARÃES, M. A.; BELFORT, G. Sistemas de tutoramento e condução do tomateiro visando produção de frutos para consumo in natura. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 951-955, out.-dez. 2005.

NTC BRASIL. 2022. Disponível em: <https://www.ntcbrasil.com.br/biomanta-fibra-de-coco>. Acesso em: 25 jul. 2023.

NUNES, M. U. C.; LEAL, M. L. S. Efeito da aplicação de biofertilizante e outros produtos químicos e biológicos, no controle da broca pequena do fruto e na produção do tomateiro tutorado em duas épocas de cultivo e dois sistemas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 53-59, 2001.

NUNES, M. U. C.; PEREIRA, A. S.; PROCÓPIO, S. de O. Efeito da biomanta de casca de coco como mulching na produção de alface. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020. Edição dos anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe, 2020.

NUNES, M. U. C.; TEODORO, M. S. **Efeito da biomanta de fibra da casca de coco no controle de plantas espontâneas no cultivo de tomate orgânico**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2021a. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 167).

NUNES, M. U. C.; TEODORO, M. S. **Biomanta de fibra de coco no controle de plantas espontâneas no cultivo orgânico de alface**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2021b. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 165).

NUNES, M. U. C.; TEODORO, M. S. **Biomanta de fibra de casca de coco seco com mulching na produção de tomate orgânico**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2022. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 176).

NUNES, M. U. C. **Substrato Coquita**: alternativa técnica para produção de mudas com o uso da casca de coco. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2019. 9 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 226).

PINDER, R.; RANA, R.; MAAN, D.; KUMAR, K. Impact of Different Mulching Materials on the Growth and Yield of tomato (*Solanum lycopersicum*) in Dehradun region of Uttarakhand. **International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology**, v. 1, n. 4, p. 631-636, 2016.

SANTOS, H. S.; PERIN, W. H.; TITATO, L. G.; VIDA, J. B.; CALLEGARI, O. Avaliação de sistemas de condução em relação à severidade de doenças e à produção do tomateiro. **Acta Scientiarum**, v. 21, p. 453-457, 1999.

SILVA, V. B. **Resposta do tomate cereja sob cultivo orgânico aos níveis de água e diferentes tipos de cobertura morta**. 2017. 61 f. Dissertação (mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Fortaleza.

SINGH, A. K.; KAMAL, S. Effect of black plastic mulch on soil temperature and tomato yield in mid hills of Garhwal Himalayas. **Journal of Horticulture and Forestry**, v. 4, n. 4, p. 78-80, 2012.

WAMSER, A. F.; BECKER, W. F.; SANTOS, J. P.; MUELLER, S. Influência do sistema de condução do tomateiro sobre a incidência de doenças e insetos-praga. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 180-185, 2008.

Unidade responsável pelo
conteúdo e edição:

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Avenida Governador Paulo
Barreto de Menezes, nº 3250,
CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: +55 (79) 4009-1300
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital - PDF (2023)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PECUÁRIA



**Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável**

Presidente

Viviane Talamini

Secretária-Executiva

Ana da Silva Lédo

Membros

*Aldomário Santo Negrisoli Júnior, Ana Veruska
Cruz da Silva Muniz, Angela Puchnick Legat,
Elio Cesar Guzzo, Fabio Enrique Torresan,
Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto
Araujo de Amorim, Emiliano Fernandes Nassau
Costa, Renata da Silva Lopes de Santana*

Supervisão editorial e editoração eletrônica

Aline Gonçalves Moura

Normalização bibliográfica

Josete Cunha Melo

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da capa

Paulo Sérgio Santos da Mota