

13627
CPATU
2005

FL-13627

Documentos

ISSN 1517-2201
Novembro, 2005

217

Produção de Tomate em Pneus



Produção de tomates em pneus
2005 FL-13627



44465-1

brapa

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto
Presidente

Sílvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Ernesto Paterniani
Hélio Tollini
Cláudia Assunção dos Santos Viégas
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Sílvio Crestana
Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de França
Kepler Euclides Filho
Tatiana Deane de Abreu Sá
Diretores-Executivos

Embrapa Amazônia Oriental

Jorge Alberto Gazel Yared
Chefe-Geral

Oriel Filgueira de Lemos
Gladys Ferreira de Sousa
João Baía Brito
Chefes Adjuntos



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1517-2201

Novembro, 2005

Documentos 217

Produção de Tomate em Pneus

Simon Suhwen Cheng
Elizabeth Ying Chu

Belém, PA
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA
Fone: (91) 3204-1044
Fax: (91) 3276-9845
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

Comitê de Local de Editoração

Presidente: Gladys Ferreira de Sousa

Secretário-Executivo: Francisco José Câmara Figueirêdo

Membros: Izabel Cristina D. Brandão
José Furlan Júnior
Lucilda Maria Sousa de Matos
Moacyr Bernardino Dias Filho
Vladimir Bonfim Souza
Walkymário de Paulo Lemos

Revisores Técnicos

José Edmar Urano de Carvalho – Embrapa Amazônia Oriental
Sérgio Antonio L. de Gusmão – UFRA

Supervisão editorial: Regina Alves Rodrigues

Supervisão gráfica: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

Revisão de texto: Marlúcia Oliveira da Cruz

Normalização bibliográfica: Isanira Coutinho Vaz Pereira

Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

1ª edição

1ª impressão (2005): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

Cheng, Simon Suhwen

Produção de tomate em pneus / por Simon Suhwen Cheng e Elisabeth Yung Chu - Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

29p. : il. ; 21cm (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 217).

ISSN 1517-2201

1. Tomate - Produção. 2. Cultivo. I. Chu, Elisabeth Ying. II. Título. III. Série.

CDD 635.6

© Embrapa 2005

Autores

Simon Suhwen Cheng

Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

Elizabeth Ying Chu

Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, E-mail: ewing@cpatu.embrapa.br

Agradecimentos

A equipe da Albras S.A., liderado pelo Dr. Paulo Ivan de Faria Campos, chefe da relação externa; equipe da Cooperativa do Serviços, Agricultura e Industrias (Coopsai) de Barcarena, PA, chefiada pelo presidente Antônio Carlos Beliche de Souza Leão e vice-presidente Vera Lúcia Campos Germano, técnicos agrícolas Joaquim Jesus de Souza e Valéria Maria Carvalho Márques e motorista Edvaldo Nascimento de Souza, ao Diretor da Pampa Exportação Ltda, Demorvan Jaime Tomedi; equipe do parque de manutenção da 8ª Região Militar de Belém, chefiada pelo comandante Paulo Roberto Peres Ennes, Capitão Max Rovany Electo Déniz, ex-comandante Sérgio Luiz da Silva e os soldados da horta.

Apresentação

Há cerca de 20 anos, a pesquisa da tomaticultura na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém do Pará, vem sendo desenvolvida, visando garantir uma produção economicamente viável para a sociedade.

Nesse período, várias pesquisas foram realizadas, porém nenhuma delas foi eficiente no controle de doenças do tomateiro.

O sistema de tomaticultura em pneus descartados é recomendável para cultivo do tomate em plasticultura no Brasil, onde a prática da monocultura do tomateiro é usada em todas as épocas, resultando em solos altamente contaminados por bactérias, fungos, insetos e por ervas invasoras.

Este trabalho apresenta resultados experimentais muito satisfatórios, envolvendo, principalmente, o cultivo do tomateiro na utilização de pneus descartáveis, pois além do aproveitamento desse material, diminui consideravelmente a ação desses pneus ao meio ambiente.

Jorge Ganzel Yared

Chefe Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Produção de Tomate em Pneus	11
Introdução	11
Tomaticultura na região tropical x pneus descartados	14
Manejo de pneus descartados	16
Montagem de pneus para o cultivo	17
Época de cultivo	18
Substrato e Adubação	18
Formação de mudas do tomateiro	19
Irrigação do tomateiro cultivado em pneus	20
Controle de doenças e pragas	21
Tutoramento e Amarrio	22
Adubação de reforço em cobertura	22
Cultivares adaptadas às condições quente e chuvosa	23
Colheita e preparo para comercialização	24
Rotação de culturas para controle da bactéria <i>Ralstonia solanacearum</i> , em pneus	25
Cálculo de custo de produção e economicidade	25
Considerações Finais	27
Referências Bibliográficas	28

Produção de Tomate em Pneus

Simon Suhwen Cheng

Elizabeth Ying Chu

Introdução

O tomate é uma hortaliça de clima seco e no Brasil, os maiores plantios estão concentrados nas regiões sudeste, nordeste e centro oeste. Na Amazônia, com clima quente e úmido, o tomate consumido é tradicionalmente importado. Segundo a Centrais ... (2003), a importação chegou a R\$ 22.000.000,00, com volume de 22.000 t/ano. No Estado do Amazonas, a importação atingiu 7.000 t/ano. O valor total da importação de tomate na Amazônia está estimado em R\$ 30.000.000,00 por ano.

A produção de tomate na Amazônia e em outras regiões de clima quente e úmido é economicamente inviável, por causa da presença de uma doença bacteriana denominada murchadeira, causada por *Ralstonia solanacearum*. No solo contaminado, o tomateiro morre antes chegar à fase produtiva. Por causa das condições quente e úmida do solo, a bactéria sobrevive por muitos anos. A situação é ainda mais complicada pela presença de dezenas de hospedeiros como: pimentão, couve, pepino, gengibre, cariru, maracujá, banana etc., que contribuem para a multiplicação da bactéria segundo Ortiz & Izquierdo (1994).

A dificuldade da tomaticultura nas regiões tropicais pode ser resumida pela declaração do cientista Yang (1978):

“É particularmente embaraçoso constatar-se que 82 anos após a descoberta e descrição desta bactéria por E. F. Smith, e mais de 1.400 trabalhos científicos publicados sobre a *Ralstonia solanacearum*, o mundo continua sofrendo perdas significativas (do tomate tropical) por falta de medidas efetivas de controle e conhecimento biológico e ecológico deste patógeno destrutivo”.

Cerca de 30 anos depois, a situação continua a mesma. Ninguém pode garantir a tomaticultura tropical sem perda causada por murcha bacteriana. Sem a garantia técnica, os bancos não podem liberar recursos para financiar a produção de tomate na Amazônia.

A pesquisa da tomaticultura na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém do Pará, completou 20 anos sob a responsabilidade do primeiro autor. O objetivo é conceber um sistema produtivo de tomate com garantia de produção economicamente viável para a sociedade. Nesse período, várias pesquisas foram exploradas, com esperança de dominar essa doença: melhoramento genético (Cheng et al. 1984a; Cheng et al. 1984b; Cheng & Chu, 2002, 2003); plasticultura (Cheng & Chu, 2000); cultivo em gramados (Cheng et al. 2002). Porém, nenhum desses recursos proporcionou garantia de controle da doença. Após 20 anos de pesquisa, o sistema primário de tomaticultura amazônica a ser apresentado é “A produção tropical de tomate em pneus descartados”, que dispensa o uso de solo agrícola para produção de tomate, porque é impossível garantir que o solo esteja isento de *Ralstonia solanacearum*. No lugar de solo, usam-se os materiais de construção civil, areia e barro retirados de áreas normalmente sem vegetação, como substrato para evitar a contaminação da bactéria, causadora da murchadeira. Os pneus descartados são usados como recipientes permanentes do cultivo, pela sua facilidade e seu baixo custo de aquisição. Os pneus ainda têm vantagens de terem boa durabilidade, fácil manuseio, e não ocorre contaminação entre as unidades de cultivo. Para evitar a contaminação bacteriana que vem do solo, filme de plástico é usado para cobrir a superfície do chão, isolando o substrato de cultivo do solo.

O sistema de tomaticultura em pneus descartados é especialmente recomendável para cultivo de tomate em plasticultura no Brasil inteiro, onde a prática de monocultivo de tomateiro é usada em todas as épocas, resultando em solo altamente contaminado de bactéria da murchadeira do tomateiro. Para horta caseira, o sistema oferece um cultivo limpo, sem necessidade de aração nem capina. As vantagens do sistema são discutidas em detalhe a seguir:

- Maior possibilidade de sucesso da tomaticultura na Amazônia e nas plasticulturas de outras regiões tropicais, sem perda causada por murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*).
- Baixo custo de pneus descartados, representado unicamente pelas despesas com o transporte.
- Os materiais de construção civil são isentos de pragas como paquinhãs, formigas de fogo, lagartas e doenças do solo como *Sclerotium rolfsii*, nematóides de galha e bactéria *Erwinia* spp., bem como plantas daninhas.
- Cada unidade de pneu é isolada e confinada, sem perda de água e adubos. Se ocorrer doença ou praga no solo, não haverá contaminação das unidades adjacentes.
- No intervalo de cultivo, os pneus vazios podem ficar expostos ao sol durante algumas horas, para evitar a contaminação de doença ou praga no próximo plantio.
- O substrato do pneu pode ser renovado a cada cultivo, possibilitando o monocultivo de tomateiro.
- O cultivo em pneus pode ser realizado em local cimentado, asfaltado, gramado, pizarreira e até no terraço de edifícios. Esse sistema permite também o cultivo do tomateiro em pátios de fábricas.
- O uso em grande número de pneus descartados para produção hortícola reduz os focos de criatório de mosquitos de dengue e de malária.

Segundo os resultados experimentais obtidos em Belém, pela Embrapa Amazônia Oriental nos anos 2001/2002, a produtividade de tomate por unidade de pneu duplo varia em virtude da época do ano por causa da quantidade de insolação, de cultivares, de adubação e de irrigação. Uma unidade de pneu duplo produz de 3,0 a 4,0 kg de tomate, na época chuvosa e 5,0 a 8,0 kg, na época seca, em Belém do Pará, quando se usam duas mudas de cultivar melhorada com irrigação e adubação adequadas e volume de substrato não inferior a 50 litros (10 litros de barro e 40 litros de areia grossa).

Além do uso de pneu e de substrato, tornam-se necessários outros fatores complementares para o sucesso do cultivo, tais como uso de materiais genéticos com alto grau de tolerância à murcha bacteriana, manejo adequado de adubação, irrigação e drenagem dos pneus em cultivo, para bom desenvolvimento da planta, controle de outras doenças e pragas. O sistema de produção tropical em pneus descartados pode proporcionar aos produtores o sucesso do empreendimento – plantas vivas, produtividade alta, boa qualidade do fruto, baixo custo de produção, maior durabilidade de frutos e bom lucro, satisfazendo as aspirações de produtores rurais e consumidores.

Tomaticultura na região tropical x pneus descartados

O Estado do Pará importa anualmente 22.000 t (2003) de tomate das regiões fora da Amazônia. Usando 4,0 kg por unidade de pneus duplos como média de produtividade, o Pará necessitará de 5,5 milhões de unidades – vez de cultivo para alcançar a auto-suficiência regional do tomate. Considerando – se quatro cultivos por ano, o Pará precisaria de 1,3 milhões de unidades de pneus duplos a cada safra, ou seja 2,6 milhões de pneus descartados para o cultivo do tomate da região. Como são descartadas anualmente no Pará 716.956 pneus, bastariam 3 anos e 8 meses para se chegar ao número de pneus necessários para produzir todo o tomate que o Estado consome (Tabela 1).

Tabela 1. Pneus descartados nos Estados do Pará e Amazonas e o cultivo do tomate em pneus.

Discriminação	Pará	Amazonas
Nº de carros em circulação 2005	500.000	355.000
Nº de pneus descartados por ano	1.000.000	710.000
Nº de unidades de cultivo do tomate em pneus por ano	500.000	355.000
Capacidade de produção em pneus por safra (média 4 kg/unidade*) de três meses kg/safra	2.000.000	1.420.000
Capacidade de produção em pneus por ano (média 4 kg/unidade) kg/ano	8.000.000	5.680.000
Importação do tomate (kg), em 1999	22.000.000	7.300.000
Tempo necessário (ano) de obter os pneus descartados para auto-suficiência do tomate	2,75	1,28

Observação: A produtividade do tomate de cada unidade de pneus duplos da cultivar adaptada é de 3,0 a 4,0 kg na época chuvosa, e de 5,0 a 8,0 kg na época seca, sendo usado 4,0 kg como média anual por plantio.

O Estado do Amazonas consome 1/3 do tomate do Pará e necessitaria de 1.825.000 unidades de pneus duplos para cultivar o tomate de auto-suficiência. Atualmente, os veículos em circulação do Estado do Amazonas foram estimados em 350.000 (Detrans, 2005), gerando, em média, 710.000 pneus descartados por ano. Bastariam 2 anos para obter os pneus necessários para produzir o tomate de auto-suficiência do Amazonas.

Segundo estatísticas do Detran-PA, 2005 (Tabela 1), o Estado do Pará conta com 500.000 veículos em circulação.

Sem indústrias de reciclagem e reaproveitamento, os pneus usados se constituem em problemas no Terceiro Mundo. Os problemas se agravam com o crescimento da frota dos veículos de ano para ano. Já chegaram a 72 milhões de pneus descartados, somente no ano 2002, no Brasil, abandonados nas ruas, nos terrenos baldios e nos lixões em pilhas sob chuvas e sol. Os problemas causados são os seguintes:

- Servem como criatório e abrigo de mosquitos da dengue e malária (*Aedes egypti*), que causam grandes danos à saúde pública.
- Servem como ninhos de ratos e cobras.
- Causam acidentes nas estradas.
- Ao queimar, o mau cheiro e a fumaça poluem o ar.
- Pneus radiais descartados podem ferir pessoas e animais.
- Poluem o visual, prejudicando a paisagem.

Alguns usos empíricos de pneus descartados são praticados nos países do Terceiro Mundo. Porém, nenhum chegou a ser uma solução:

- Como batedor de barcos ou de ondas nas linhas costeais.
- Como bacias de armazenar água.

- Como sola de sapato ou sandália.
- Como recipiente para lixo doméstico.

Os pneus descartados são duráveis e inflamáveis, podendo ser reciclados para produzir combustível. O governo brasileiro passou um projeto de lei, em 2001, que obriga os fabricantes de pneus a recolher e reciclar os pneus usados. Na prática, a lei não especificou quem vai pagar o custo de transporte dos pneus usados por milhares de quilômetros até as fábricas de reprocessamento e a viabilidade econômica dessa prática. A questão fundamental dos pneus descartados é a falta de grandes usuários que possam absorver milhões de pneus descartados anualmente.

Os pneus descartados podem ser adquiridos gratuitamente nas borracharias ou nos órgãos municipais que armazenam os pneus.

Manejo de pneus descartados

Preferencialmente, usar pneus de carro de passeio (aro 13 e 14), para plantio de duas mudas por conjunto de pneu duplo. Pneus maiores não devem ser usados.

Na montagem da unidade de pneu duplo, a quantidade de substrato usada deve cobrir a base do pneu superior. Caso contrário, perfurar o pneu de cima para drenar água da chuva ou aumentar a quantidade de substrato. O pneu superior tem função de evitar o aparecimento de plantas daninhas e suas sementes, animais, paquinhas, inundação, etc.

Durante o manejo de pneus, o cuidado é evitar o acúmulo de água da chuva neles. Por este motivo, após o planejamento da horta em pneus, deve-se adquirir areia e barro e preparar adubos orgânicos, químicos e cinza. A montagem de unidades de produção com pneu duplo e enchimento de substrato deve ser realizada dentro de 3 dias para evitar a criação de mosquito. O armazenamento dos pneus deve ser feito no galpão coberto, com todos os pneus secos. Caso não se disponha de local coberto para armazenamento dos pneus, adubo químico ou orgânico deve ser aplicado na água acumulada nos pneus, para evitar a procriação de mosquito de dengue. Usam-se somente pneus inteiros, sem arames expostos para não ferir os operários durante o trabalho.

A passagem entre os blocos de pneus de cultivo deve ser suficientemente larga, em torno de 1,0 m, para permitir a passagem do carrinho de mão durante os tratos culturais e as colheitas.

Montagem de pneus para o cultivo

Cada unidade de cultivo é constituída por dois pneus de carro de passeio (aro 13 e 14), colocados deitados sobre filme de plástico, para isolar do solo nativo. Coloca-se pedaço de 20 cm de tubo PVC de 20 mm de diâmetro, ou um pedaço de madeira da mesma bitola entre o pneu inferior e o plástico, para servir como dreno.

Para a melhor economia de espaço, sugere-se usar bloco de nove unidades de pneus duplos colocadas em 3 x 3 (Fig. 1), deixando 1,0 m de largura para a passagem ou usam-se fileiras triplas com passagens de 1,0 m de largura. Esses desenhos facilitam a colocação de tubos retos de irrigação localizada.

Foto: Simon S. Cheng



Fig. 1. Posição de conjunto de pneus para cultivo de hortaliças, principalmente para tomate, melão e pimentão.

Época de cultivo

Nas regiões tropicais de baixas altitudes, como Manaus, Belém, São Luís e Palmas, pode-se cultivar tomate o ano todo. Na época de chuvas intensas, é recomendável uso de cobertura de plástico agrícola no período de colheitas, para evitar a rachadura e podridão do fruto. O tomateiro não frutifica bem dentro de cobertura de plástico com alta temperatura. Para as regiões tropicais, que possuem uma época de baixa temperatura, o cultivo de tomate em pneus pode ser realizado dentro da cobertura de plástico agrícola, na época chuvosa.

Substrato e Adubação

O Substrato é preparado para cada unidade de pneu duplo, com os seguintes materiais (Fig. 2):

- 40 litros de areia de construção civil (80%).
- 10 litros de barro de reboque de construção civil (20%).
- 3 - 4 litros de adubo orgânico bem curtido.
- 200 - 500 ml de cinza de madeira.
- 100 g de adubo químico NPK 10-28-20.

Uma betoneira motorizada pode ser usada, quando a quantidade de substrato a ser preparada for grande. O substrato preparado pode ser comercializado em saco de 25 Kg.

No decorrer do cultivo, 100 g de adubo químico da mesma fórmula é reservada para aplicação semanal em cobertura durante o período de frutificação, espalhando a cada vez 20 g no pneu ou aplicando 50 g de adubo químico NPK 10-28-20 nos buracos feitos com bastão cilíndrico em cada lado da planta no início da frutificação.

Nesse sistema, o adubo orgânico é o único material com alto risco de contaminação de bactérias (*Ralstonia* e *Erwinia*), podendo causar murcha do tomateiro. Ao usar o adubo orgânico, deve-se certificar a fonte e o processo de preparação para que não haja mistura com solos contaminados. Além de ter a fermentação completa durante 60 e 70 dias, o adubo orgânico deve estar seco, para evitar a sobrevivência de bactérias da murchadeira. Além do mais, o adubo orgânico seco, e leve facilita o manuseio e transporte durante a preparação de substrato.

A armazenagem de adubo orgânico tem que ser feita em saco, em local seco.

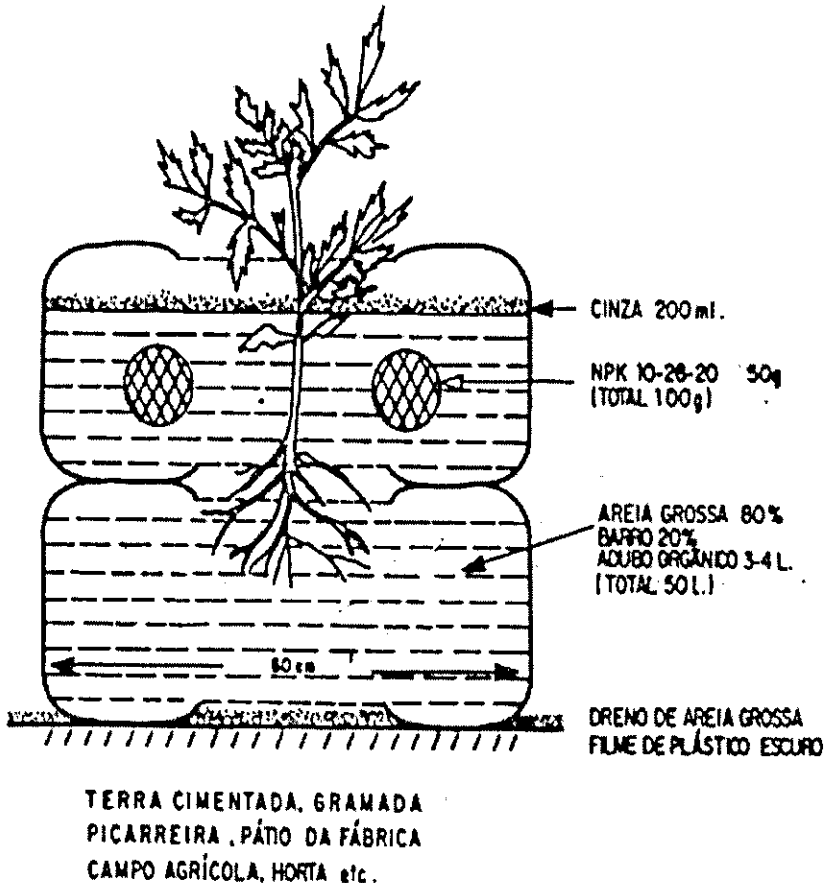


Fig. 2. Substrato e adubação pré-misturado em pneus para cultivo de tomate.

Formação de mudas do tomateiro

Para evitar o excesso de umidade, as mudas devem ser formadas no viveiro coberto com plástico agrícola, próximo à árvore frondosa para dar sombreamento no período da tarde. As mudas do tomateiro não toleram alta temperatura, que pode paralisar o seu crescimento. Portanto, o viveiro deve receber a insolação no período da manhã e sombreamento no período da tarde.

Para evitar a contaminação com bactéria do solo nativo, devem-se construir as bancadas com altura de 1,20 m, onde se colocam as mudas em copos descartáveis.

Usa-se mistura de 20 litros de areia e 5 litros de adubo orgânico curtido, seco, triturado e peneirado, para germinação de sementes do tomateiro. Não deve usar o adubo orgânico com alta umidade, por causa do risco da existência de bactérias patogênicas.

Os copos descartáveis de 500 ml, com fundo perfurado (4 ou 5 furos de chave de fenda fina bem esquentada na chama do fogão), são usados para a sementeira. Enche-se com o substrato até a boca do copo, sem apertar. Ao molhar o copo, o substrato cede de 1,0 a 2,0 cm. As sementes do tomateiro são espalhadas na superfície do copo na quantidade de 100 a 200 sementes. Cobre-se as sementes com o mesmo substrato até a boca do copo. Cada copo pode fornecer até 100 mudas, se a semente for boa. Rega-se as mudas uma a duas vezes por dia.

A maioria das mudas germinam dentro de 6 a 14 dias e logo são repicadas individualmente para copos descartáveis de 180 ml com fundo perfurado, contendo o mesmo substrato usado para a germinação de sementes. Dentro de 20 a 25 dias, as mudas com 15 cm de altura podem ser transplantadas para o centro do substrato de cada unidade de pneu duplo, cada unidade com uma ou duas mudas. Usa-se uma muda por unidade para cultivares de fruto graúdo e duas mudas para tipo cereja.

Irrigação do tomateiro cultivado em pneus

O consumo de água do tomateiro varia com o tamanho da planta, o estágio de desenvolvimento e o clima. No início de crescimento, após o transplante, um litro de água diário é suficiente. A partir da floração, a planta necessita de dois litros de água diariamente. No período de crescimento dos frutos com insolação forte e prolongada, o consumo diário chega a 4,0 litros. Neste tempo, se ocorrerem chuvas, a quantidade de água de irrigação pode ser reduzida conforme a quantidade da chuva que caiu. É aconselhável colocar um medidor simples de chuva no meio do campo para registrar a quantidade diária de chuva. No sistema de irrigação por gotejamento, a quantidade de água irrigada por unidade de pneu duplo pode ser monitorada com lata de um galão no meio de pneus como medidor durante o período de cultivo.

Controle de doenças e pragas

As cultivares do tomateiro desenvolvidas na Amazônia Oriental, como C-38-D Novo e Santa Bárbara, são adaptadas às chuvas diárias. Não se usam medidas de controle de doenças e pragas na época chuvosa.

Na época seca, por causa do crescimento de folhagem mais lento, é mais fácil ocorrerem as pintas foliares, que podem ser atenuadas com a intensificação de irrigação suplementar. Nessa época, é fácil ocorrerem também, ácaros nas folhas novas, que causam deformação das gemas e paralisam o crescimento da planta. A pulverização, com inseticidas registrados no Ministério de Agricultura (0,1% de malathion com 0,1% de carbaryl) (sevin PM), duas vezes por semana, pode recuperar o crescimento das plantas.

Para evitar o ônus de combate às doenças e pragas, a melhor medida é evitar realizar o cultivo do tomateiro próximo do tomatal de idade avançada, que é um criatório de doenças e pragas, prontas para atacar a plantação nova da proximidade. O isolamento físico de floresta ou de vegetação de capoeira para proteger o cultivo novo do tomateiro é a medida mais econômica de controlar doenças e pragas. É aconselhável evitar os plantios parcelados do tomateiro no mesmo local. Dentro de um período de 2 semanas, todas as mudas devem ser transplantadas para as unidades de pneu duplo, no mesmo local.

Se o viveiro estiver contaminado por ácaro ou insetos, as mudas devem receber a pulverização da mistura de inseticidas, indicadas anteriormente, antes de serem levadas para a unidade de pneu duplo. Não usa defensivos sem haver risco de epidemia. Não se deve usar defensivos 2 semanas antes do início das colheitas.

A prevenção de murchadeira, causada por bactéria *Erwinia*, é realizada mediante o uso de adubos orgânicos bem curtidos, que atingiram 70 °C durante pelo menos 60 dias de fermentação, amontoado com altura de pelo menos 1 metro. O adubo orgânico que não chegou a 70 °C durante o preparo, pode conter essa bactéria, que mata os tomateiros com sintoma de canela preta e talo oco. Nesse aspecto, os adubos orgânicos comerciais de empresa confiável são mais seguros por causa do acompanhamento sério de temperatura durante a fermentação.

Paquinha (*Gryllotalpa hexadactyla*) é uma praga séria no cultivo de tomate em pneus, que destrói o sistema radicular e reduz o vigor da planta, ou corta a planta nova à noite. O melhor controle é o uso de isca venenosa pastosa à base de inseticida fosforado. A isca é colocada na quantidade de uma colher de chá por pneu, ao lado da planta, em cima de um pedaço de plástico, ao anoitecer. A formulação da isca é a seguinte:

- 4 litros de água limpa
- 20 ml de inseticida fosforado líquido
- 100 g de açúcar
- 1 lata de cerveja
- 2 quilogramas de farelo de trigo

Misturar todos ingredientes num balde de 10 litros.

Tutoramento e Amarrio

O tomateiro pode ser conduzido em sistema rasteiro em pneus (Fig. 3). No conjunto de 9 unidades de pneus duplos, os tomateiros podem ser conduzidos como rasteiros, usando uma cerca horizontal 30 cm acima da superfície dos pneus e 30 cm fora do conjunto de pneus, para apoiar as ramas e os frutos de tomateiro. Nos lugares em que ocorrem ventos fortes, é necessário fixar as ramas com fios de plástico na cerca, para evitar o contato dos frutos com o solo. Sem o contato com o solo, os frutos amadurecem limpos, em cima dos pneus. Outro arranjo igualmente prático é o seguinte: 3 filas de pneu duplo com 3 tubos de irrigação por gotejamento, passando por cima dos pneus em linha reta, com cercas altas (30 cm sobre pneu) em 4 lados laterais do conjunto, para apoiar as ramas e os frutos.

Adubação de reforço em cobertura

A adubação química NKP 10-28-20 a 100g por unidade de pneu duplo é suficiente para conduzir o tomateiro até o início de frutificação. Aplica-se semanalmente 20 g de adubo químico como cobertura na fase de frutificação, para segurar a carga dos frutos e manter o crescimento contínuo de folhagem, para garantir boa qualidade dos frutos. Os tomates colhidos das plantas sem folhagem ou com poucas folhas não apresentam o sabor desejado. O tomate maduro colhido da planta com folhagem vigorosa é adocicado e saboroso.

Foto: Simon S. Cheng



Fig. 3. Cerca de apoio para cultivo do tomate em pneus (as setas brancas).

Cultivares adaptadas às condições quente e chuvosa

As cultivares desenvolvidas nos últimos 20 anos, pela Embrapa Amazônia Oriental de Belém são adaptadas às condições quentes e chuvosas e possuem boa tolerância à murcha bacteriana, causada por *Ralstonia solanacearum*, possuem alto poder de vingamento de fruto sob elevada temperatura noturna, frutos resistentes à rachadura sob chuvas freqüentes, caule com potencial de brotação contínua, características necessárias para o cultivo de tomateiro no Trópico Úmido.

As cultivares adaptadas para as épocas chuvosas são:

- C-38-D Novo: Fruto comprido, oblongo, multilocular com peso de 80 a 120 g., planta de crescimento determinado de alto poder de ramificação. A produtividade média de 6,0 kg por planta tem sido obtida pelos produtores do Município de Tomé-Açu, PA. É a cultivar mais usada no norte do Brasil.

- Santa Bárbara: Fruto globular, multilocular de 150 a 200 g, semilonga vida. Fruto maduro é doce e cremoso, com Brix superior a 5,2, altamente resistente à rachadura de fruto.
- Clone Pará Miri: Fruto de 10 a 20 g, resistente à rachadura e muito produtivo, ideal para prato de salada, ou sobremesa da merenda escolar.
- Clone Pará Belo: Fruto de 200 a 300 g, resistente à rachadura do fruto. Quando maduro, é doce com Brix superior a 5,0 e de boa conservação pós-colheita. É mais produtivo na época mais seca, de maior insolação.

As sementes das primeiras cultivares podem ser encontradas à venda em algumas lojas agrícolas de Belém (lanetama, por exemplo), e os clones são vendidos pela Embrapa Amazônia Oriental, sob encomenda.

Colheita e preparo para comercialização

Na colheita, devem-se evitar danos aos frutos no manuseio. Usam-se engradados plásticos para transportar os frutos. Os frutos devem ser higienizados com pano limpo e úmido e padronizados os frutos, pelo tamanho, por cultivar. A colheita é realizada de 2 a 3 vezes semanais, durante período de 1 mês, se o cultivo tiver um bom desenvolvimento.

A maior vantagem do cultivo em pneus é a proximidade ao mercado consumidor. O cultivo pode ser realizado na periferia das cidades, no pátio das fábricas ou sítio dentro da cidade. Nessa condição, os frutos podem ser colhidos já bem maduros, pelo menos 50% do fruto apresentando coloração vermelha. No caso de tomate Pará-Miri, os frutos podem ser colhidos totalmente vermelhos, tornando-se muito mais doces e saborosos. Muitas vezes, os consumidores procuram comprar os tomates maduros no local de produção.

Rotação de culturas para controle da bactéria *Ralstonia solanacearum*, em pneus

Desde 1978, o fitopatologista Yang relatou o pouco conhecimento de ecologia de sobrevivência da bactéria causadora da murcha do tomateiro nas regiões tropicais úmidas. Na Amazônia Oriental, pela experiência no campo, com cultivo do tomateiro, durante os últimos 25 anos, aprendeu-se que a bactéria *R. solanacearum* multiplica rapidamente no solo quente e úmido, com o cultivo do tomateiro e sobrevive por muitos anos no local, com poder de dizimar novos tomateiros. A prática de rotação com gramíneas (milho ou grama) não era capaz de eliminar este patógeno.

Descobriu-se, finalmente, de 2004/2005, por experimento, que a *R. solanacearum* não sobrevive no substrato em pneus duplos após a prática de rotação das culturas tomateiro-meloeiro-milho doce. A diferença ecológica do solo em pneus duplos, em relação ao solo nativo, parece ter interferido na sobrevivência dessa bactéria. Durante a época seca do ano, além da radiação solar, o substrato absorve também o calor dos pneus, elevando a temperatura do substrato, que pode ter efeito de esterilização. E a rotação das espécies cultivadas pode interromper sua proliferação e sobrevivência. Uma vez reduzindo a mortalidade de tomateiro, torna-se viável o aumento de produtividade e de qualidade de tomate por meio desse novo sistema de cultivo e, conseqüentemente, haverá redução em custo de produção do tomate nas regiões tropicais úmidas e aumento de sua competitividade em relação às regiões tradicionais de produção de tomate.

Cálculo de custo de produção e economicidade

Para uma horta de tomate em pneus com 3.000 unidades de produção, a estimativa média é apresentada na Tabela 2.

Insumo: (baseado em preços de julho de 2003, em Belém, Pa).

Tabela 2. Insumo e custo estimado para cultivo de 3.000 unidades de pneus duplos na Amazônia Oriental.

Discriminação	Unidade	Quantidade	Custo Total R\$
1. Transporte de pneus usados bons (aro 13 e 14)	Unidade	6.000	1.200,00
2. Filme plástico 60 x 60 cm (saco de lixo 50 L)	Unidade	1.500	300,00
3. Dreno (cabo de vassoura)	Pedaço	3.000	150,00
4. Areia limpa 150 m ³	Caçamba de 12 m ³	13	1.560,00
5. Barro de reboco 15 m ³	Caçamba de 7,5 m ³	2	240,00
6. Adubo orgânico curtido (180 sacos).	Tonelada	9	450,00
7. Adubo químico NPK 10-28-20	kg	600	600,00
8. Cinza de madeira	Litro	1.500	150,00
9. Semente do tomateiro	Gramas	100	150,00
10. Adubo orgânico refinado 3 L	Pacote	40	80,00
11. Copo descartável 180 ml	Unidade	4.000	80,00
12 Plástico agrícola para sementeira	Metros	75	147,00
13 Viveiro simples 10 x 3 x 2,5 m	Unidade	1	100,00
14 Carro de mão	Unidade	1	50,00
15 Pulverizador costal 20 litros	Unidade	2	200,00
16 Tutoros simples de 1,20 m	Unidade	6.000	150,00
17 Barbante plástico	Kg	30	150,00
18 Inseticida Malathion	Litro	5	100,00
19 Inseticida Sevin PM 85	Kg	5	100,00
20 Herbicida Gramocil	Litro	5	150,00
21 Caixa de tomate vazia	Unidade	300	150,00
22 Custo de irrigação suplementar (energia)	-	-	600,00
23 Mão-de-obra 2 x 4 meses	-	-	1.920,00
24 Despesas de comercialização (transporte, taxa, etc.)	-	-	1.053,00
Total estimado	-	-	9.880,00
Materiais para 2º cultivo	-	-	2.523,00
Custo total de tomate	-	-	7.357,00

Cada preparo de substrato, na montagem de cultivo em pneus, serve para 2 culturas: tomate-melão ou melão-tomate, com duração de 6 meses. Por esse motivo, o custo é dividido em 2 cultivos.

A produção de tomate por unidade de pneu duplo é de 3 a 4 kg, de melão 3 kg. A renda bruta do tomate é estimada em R\$ 3,00 e do melão R\$ 4,0 por unidade de pneu duplo.

Receita estimada do tomate	R\$ 9.000,00
Despesa do tomate	R\$ 7.357,00
Lucro esperado do tomate	R\$ 1.643,00 (22,3% do custo investido)
Receita esperada do melão	R\$ 12.000,00
Despesa do melão	R\$ 7.357,00
Lucro esperado do melão	R\$ 4.643,00 (63,1% do custo investido)
Receita Total	R\$ 21.000,00
Custo Total	R\$ 14.714,00
Lucro esperado	R\$ 6.286,00 (42,7% do custo estimado)

Considerações Finais

O cultivo do tomate em pneus não apenas ajuda, em parte, a resolver os problemas de pneus descartados no meio ambiente, com o pode, também, resolver os problemas sérios de doenças, tais como: murcha bacteriana de tomateiro, murcha do meloeiro (*Didymella*), podridão bacteriana de repolho; de pragas do solo, como: paquinhos e de plantas daninhas, usando areia e barro como substrato de cultivo.

O sistema de cultivo em pneu pode tornar possível a produção das muitas hortaliças importantes, como tomate, melão e repolho nas regiões de solo pobre, tais como cerrado de Brasília, encharcado de Belém, morro de pedra do Rio de Janeiro.

A ocorrência de murcha bacteriana no cultivo em pneus não ultrapassa 3% da população sob chuvas e calor freqüente em Belém do Pará.

O cultivo funciona no terreno de piçarra, cimentado, gramado ou asfaltado. Com bons tratos culturais, como épocas certas de plantio, proteção do cultivo contra chuvas pesadas, que podem causar rachaduras dos frutos, colheitas e manejo adequados dos frutos para a comercialização. Os produtores de tomate, melão, repolho e outras hortaliças podem obter lucros expressivos na região de clima quente e chuvoso.

Para cultivo do tomate protegido de plástico agrícola ou de vidro, o sistema de cultivo em pneus é, atualmente, o único que pode garantir a produção no mesmo local, com renovação periódica do substrato.

Referências Bibliográficas

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DO PARÁ (Belém, PA). **Estatística de comercialização de produtos hortigranjeiros**. Belém, PA, 2003.

CHENG, S. S.; CARVALHO, J. E. U.; SOUZA, V. A. B.; OLIVEIRA, W. M. S. Avaliação de nove introduções de tomateiro com caráter de tolerância à murcha bacteriana (*Pseudomonas solanacearum* E.F. Swith) na Amazônia Oriental. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984a, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa-Cpatu, 1984a. p.287-289. v. 3.

CHENG, S. S.; CARVALHO, J. E. U.; SOUZA, V. A. B.; ALMEIDA, F. C. M. de; LEÃO, P. L. de S.; RODRIGUES, R. H. N. Avaliação do híbrido F_1 , F_2 e linhagens F_3 do cruzamento entre a cultivar Caraiba e a linhagem CL 1131-0-0-38-40 em tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) na Amazônia Oriental. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa-Cpatu, 1984b. p.278-285. v. 3.

CHENG, S. S.; CHU, E. Y. **Produção de hortaliças sob cobertura de plástico agrícola na Amazônia Oriental**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 25 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 5).

CHENG, S. S.; CHU, E. Y.; POLTRONIERI, L. S. Avaliação da técnica de tomaticultura em gramado (Teg) na Amazônia Oriental. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 237-240, 2002.

CHENG, S. S.; CHU, E. Y. Hábito de frutificação e produtividade do tomateiro propagado vegetativa e sexuadamente na Amazônia Oriental. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 4, p. 664-666, 2002.

CHENG, S. S.; CHU, E. Y. "Pará Belo", um clone do tomateiro adaptado a Amazônia Oriental. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 3, p. 516-519, 2003.

DETRANS. **Jornal O Liberal**, Belém, PA, 03 set. 2005. Caderno de veículo.

ORTIZ, R.; IZQUIERDO, J. Yield stability among tomato genotypes grown in Latin America and the Caribbean. **Horticultural Science**, v. 29, n. 10, p. 1175-1177, 1994.

YANG, C. Y. Bacterial and fungal diseases of tomato. IN: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL TOMATE, 1., 1978, Shanhua [Anais]. Taiwan, AVRDC, 1978. p. 111-123.

Embrapa

Amazônia Oriental

USPE 5768

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

