



Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas

ALIMENTOS E BEBIDAS

dossiê técnico

Cultivo e processamento do tomate

Apresenta o processo de cultivo e processamento de tomate

Bruno Henrique Cruz França

REDETEC Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro

Novembro/2007
Agosto/2021





Serviço Brasileiro de **Respostas Técnicas**

dossiê técnico

Cultivo e processamento do tomate

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



TÉC PAR



FIERGS SENAI



SENAI



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação





Dossiê Técnico	FRANÇA, Bruno Henrique Cruz Cultivo e processamento do tomate REDETEC Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro 1/11/2007
Resumo	O tomate está entre as frutas mais consumidas no mundo, tanto crua como processada na forma de molho, polpa, extrato, suco, ketchup, tomate seco. Neste dossiê será dado enfoque ao cultivo de tomate: clima e época de plantio, solo e nutrição da planta, pragas e doenças, irrigação, manejo de plantas daninhas, colheita, fisiologia e manejo pós-colheita, variedades cultivadas para consumo in natura e as mais apropriadas para o processamento. Serão descritos os fluxogramas de produção de polpa de tomate, ketchup, tomate seco, suco de tomate, molho de tomate, doce, geleia, equipamentos utilizados e legislação pertinente.
Assunto	Cultivo de tomate industrial
Palavras-chave	Tomate, cultivo, produção, processamento, derivados
Atualizado por	AMBROZINI, Beatriz



Salvo indicação contrária, este conteúdo está licenciado sob a proteção da Licença de Atribuição 3.0 da Creative Commons. É permitida a cópia, distribuição e execução desta obra - bem como as obras derivadas criadas a partir dela - desde que criem obras não comerciais e sejam dados os créditos ao autor, com menção ao: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - <http://www.respostatecnica.org.br>

Para os termos desta licença, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
2. CLASSIFICAÇÃO DO TOMATE	4
3. CULTIVO.....	4
3.1. ÉPOCA DE PLANTIO.....	4
3.2. ESCOLHA DA ÁREA DE PLANTIO.....	5
3.2.1. CLIMA	5
3.2.2. TEMPERATURA	5
3.2.3. UMIDADE	5
3.2.4. LUZ.....	5
3.2.5. SOLO	6
3.3. CULTIVARES.....	7
3.3.1. CICLO	7
3.3.2. SÓLIDOS SOLÚVEIS.....	7
3.3.3. VISCOSIDADE APARENTE OU CONSISTÊNCIA.....	7
3.3.4. COLORAÇÃO	8
3.3.5. COBERTURA FOLIAR.....	8
3.3.6. ACIDEZ	8
3.3.7. FIRMEZA.....	8
3.3.8. CONCENTRAÇÃO DE MATURAÇÃO	8
3.3.9. RESISTÊNCIA A DOENÇAS.....	8
3.3.10. RETENÇÃO DE PEDÚNCULO	9
3.3.11. FORMATO E TAMANHO DO FRUTO	9
4. NUTRIÇÃO.....	9
4.1. DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS	9
4.1.1. NITROGÊNIO	9
4.1.2. FÓSFORO	10
4.1.3. POTÁSSIO	10
4.1.4. CÁLCIO.....	10
4.1.5. MAGNÉSIO	10
4.1.6. ENXOFRE	11
4.1.7. BORO.....	11
4.1.8. MOLIBDÊNIO	11
4.1.9. ZINCO	11
4.2. PLANTAS DANINHAS	11
4.3. AGENTES CAUSADORES DE DOENÇAS.....	12
4.3.1. BACTÉRIAS.....	12
4.3.2. FUNGOS	13
4.3.3. NEMATÓIDES.....	15
4.3.4. VÍRUS.....	15
4.4. PRINCIPAIS PRAGAS DO TOMATEIRO.....	16
4.4.1. TRAÇA-DO-TOMATEIRO (TUTA ABSOLUTA).....	16
4.4.2. MOSCA BRANCA (<i>BEMISIA ARGENTIFOLII</i>)	17
4.4.3. ÁCARO-DO-BRONZEAMENTO.....	18
4.4.4. LARVA-MINADORA.....	18
4.4.5. TRIPES.....	18
4.4.6. BURRINHO	19
5. DANOS FISIOLÓGICOS	19
5.1. PODRIDÃO APICAL	19
5.2. ABORTAMENTO DE FLORES	19
5.3. RACHADURAS	20
5.4. ESCALDADURA OU QUEIMA-DE-SOL	20
5.5. OMBRO-AMARELO.....	20
5.6. LÓCULO ABERTO.....	20
5.7. CONTROLE DOS DISTÚRBIOS FISIOLÓGICOS.....	20
6. PRODUÇÃO DE SEMENTES	20
6.1. EXTRAÇÃO DE SEMENTES	21
6.2. PRODUÇÃO DE SEMENTES HÍBRIDAS.....	21
6.2.1. PROGENITORES.....	21

6.2.2. COLETA DE PÓLEN	21
6.2.3. POLINIZAÇÃO	21
7. PRODUÇÃO DE MUDAS	22
8. CULTIVO	23
8.1. PLANTIO NA PALHA	23
8.2. SEMEADURA DIRETA	24
8.3. IRRIGAÇÃO	24
8.4. COLHEITA MANUAL	24
8.5. COLHEITA MECANIZADA	24
8.6. TRANSPORTE	25
8.7. RESTOS DA CULTURA	25
8.8. QUALIDADE	25
9. PROCESSAMENTO	26
9.1. PRODUTOS DERIVADOS	26
9.2. PRODUTOS CONCENTRADOS	27
9.2.1. POLPA DE TOMATE	27
9.2.2. MOLHO DE TOMATE TRADICIONAL	30
9.2.3. SUCO DE TOMATE	30
9.2.4. TOMATE SECO EM CONSERVA	31
9.2.5. CATCHUPE	32
10. LEGISLAÇÃO	34
11. MERCADO	34

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO

O tomate é um fruto da família *Solanaceae*, impropriamente considerado legume pelos leigos. É fonte de vitaminas A e C e de sais minerais como potássio e magnésio. Está entre as hortaliças mais consumidas no mundo, sendo originária da América Central e do Sul. Inicialmente o tomate era cultivado como plantas ornamentais, pois era tido como venenoso pelos europeus. Somente a partir do século XIX é que os europeus que retornavam da América e o fruto vermelho começou a ganhar popularidade, no início na Itália, depois na França e na Espanha. A partir deste momento, o tomate passou a ser um dos principais ingredientes da culinária mediterrânea.

Os tomates podem ser divididos em diversos grupos, de acordo com seu formato e sua finalidade de uso:

- Santa Cruz: tradicional na culinária, utilizado em saladas e molhos e de formato oblongo;
- Caqui: utilizado em saladas e lanches, de formato redondo;
- Saladete: utilizado em saladas, de formato redondo;
- Italiano: utilizado principalmente em molhos, mas pode ainda ser utilizado em saladas. Possui formato oblongo, tipicamente alongado;
- Cereja: é um "mini-tomate" utilizado como aperitivo, ou ainda em saladas. Seu formato é redondo ou oblongo.

Além disso, os tomates também podem variar conforme sua coloração: a mais comum é a vermelha, mas novos tipos podem ser encontrados nas cores rosada, amarela e laranja. Os dois últimos são mais difíceis de serem encontrados no Brasil.

O tomate pode através de processamento adequado, dar origem a inúmeros produtos, alguns deles de elevado consumo no Brasil: o tomate seco, suco, purê, polpa concentrada, extrato, *catchups* (ou *ketchup*, ou *catsup*), molhos culinários diversos, inclusive tomate em pó. Com a abertura para importação nas décadas de 80 e 90, o tomate seco destacou-se com grande aceite do consumidor brasileiro.

2. CLASSIFICAÇÃO DO TOMATE

Produtores, atacadistas, industriais, varejistas e consumidores devem usar os mesmos padrões de caracterização do produto. Esta tática contribui com a transparência na comercialização, melhores preços para os produtores e consumidores, menores perdas e melhor qualidade.

Os tomates podem ser separados de acordo com:

- Formato do fruto: Oblongo ou Redondo;



Figura 1. Classificação baseada no Formato do Fruto
Fonte: Hortiqualidade Cartilhas de Classificação, [199?]

- Cores relacionadas à maturação do fruto: verde, salada, colorido, vermelho e molho;



Figura 2. Classificação baseada no Estágio de Maturação.
Fonte: Hortiqualidade Cartilhas de Classificação, [199?]

- Diâmetro;
- Defeitos graves: podridão, passado, dano por geada, podridão apical, queimado e dano profundo;
- Defeitos Leves: dano superficial, deformado, manchado, imaturo e ocado;
- Qualidade do Fruto.

3. CULTIVO

As etapas do cultivo do tomate foram descritas segundo o *Site EMBRAPA HORTALIÇAS*.

3.1. Época de Plantio

Para o processamento industrial, no Brasil, recomenda-se plantar o tomate geralmente entre fevereiro e junho:

No oeste do Estado de São Paulo, recomenda-se realizar o plantio no período de fevereiro a meados de junho. Antes desta época, o excesso de chuvas pode prejudicar a plantação, devido à ocorrência da mancha-bacteriana. Nesse caso, devem-se utilizar cultivares mais tolerantes a essa bacteriose e um maior espaçamento entre plantas. Após o período recomendado, a lavoura estará sujeita a chuvas durante a colheita e a infestações de traçado-tomateiro.

Na Região Nordeste, a época de plantio mais recomendada é também de março a meados de junho, quando ocorrem temperaturas mais amenas e menor quantidade de chuvas. Como na região de São Paulo, após a época recomendada, as plantações estarão sujeitas aos danos causados pela traça-do-tomateiro.

Na Região Centro-Oeste, os plantios podem ser iniciados na segunda quinzena de fevereiro, podendo estender-se até meados de junho. Em fevereiro, devido à alta incidência de chuvas, um sistema de produção de mudas em ambiente protegido para posterior

transplante, é utilizado a fim de antecipar o início dos plantios no campo. Entretanto, nos anos mais chuvosos este sistema de antecipação da plantação não é utilizado, por causa da dificuldade no uso das máquinas de transplante de mudas.

3.2. Escolha da área de plantio

Ao implantar um sistema de cultivo de tomates, deve-se observar algumas características do local:

3.2.1. Clima

O tomateiro floresce e frutifica em condições climáticas bastante variáveis. A planta pode desenvolver-se em climas do tipo tropical de altitude, subtropical e Temperado, permitindo seu cultivo em diversas regiões do mundo.

3.2.2. Temperatura

A temperatura ideal para a germinação da semente do tomateiro situa-se na faixa entre 16 e 29 °C. Já no período de cultivo, a temperatura média pode variar entre 10 e 34 °C.

Quando submetida a temperaturas inferiores a 12 °C, a planta de tomateiro tem seu crescimento reduzido, sendo sensível a geadas. Em temperaturas superiores a 26 °C, formam-se frutos amarelados, pois a síntese de licopeno (pigmento responsável pela cor vermelha) diminui e a de caroteno (pigmento que confere cor amarela à polpa) aumenta. Além disso, acima de 26 °C ocorre a redução no ciclo da cultura, então, as colheitas devem ser programadas a fim de evitar a maturação acumulada dos frutos em um mesmo período.

A produção de pólen é afetada tanto por temperaturas altas (> 40 °C) quanto por temperaturas baixas (< 10 °C). Temperaturas noturnas próximas a 32 °C causam abortamento de flores, mau desenvolvimento dos frutos e formação de frutos ocos.

Tabela 1. Temperaturas para os diferentes estágios de desenvolvimento do tomateiro.

Estágio de Desenvolvimento	Temperatura °C		
	Mínima	Ótima	Máxima
Germinação	11	16 a 19	34
Crescimento vegetativo	18	21 a 24	32
Pegamento de frutos (noite)	10	14 a 17	20
Pegamento de frutos (dia)	18	19 a 24	30
Desenvolvimento de cor vermelha	10	20 a 24	30
Desenvolvimento de cor amarela	10	21 a 32	40

Fonte: GEISENBERG & STEWART (1986)

3.2.3. Umidade

O tomateiro é uma planta exigente em relação à água. Entretanto, o excesso de umidade pode prejudicar o cultivo através da ocorrência de doenças, redução de sólidos solúveis e aumento de fungos na polpa, limitação de crescimento radicular.

Em regiões de alta umidade relativa ocorre a formação de orvalho e as folhas se mantêm úmidas por longo período do dia, principalmente aquelas localizadas na parte inferior das plantas. Isso favorece o desenvolvimento de doenças, principalmente as causadas por fungos e bactérias.

Por ocasião da escolha da área, devem-se evitar locais de baixadas e vales, onde geralmente é menor a circulação do ar e, portanto, maior o período de permanência do orvalho nas plantas, especialmente nas partes mais sombreadas.

3.2.4. Luz

Pouca luminosidade provoca um aumento da fase vegetativa, retardando o início do

florescimento.

3.2.5. Solo

Antes de implantar um plantio de tomates, deve-se escolher uma área apropriada para a atividade, a qual não pode ter probabilidade de encharcamento, topografia muito irregular, manchas ou bancos de areia, cascalho ou pedras. Além disso, as propriedades químicas, físicas e biológicas (presença de patógenos) dos solos devem ser levadas em consideração. Evitar também o plantio em áreas próximas às ocupadas com outros cultivos, onde possa ocorrer a reprodução de insetos, tais como mosca-branca, tripés e pulgões, prevenindo-se contra seus danos diretos ou indiretos (vetores de viroses).

Caso o terreno, no qual a cultura de tomate será implantada, esteja tomado por plantas e/ou lixo, passar uma grade aradora e aguardar um período de pelo menos quinze dias para que ocorra a decomposição parcial do material. Outra opção é roçar e retirar os restos vegetais.

Quanto às propriedades físicas do solo, escolher áreas com boa distribuição das frações granulométricas (areia, silte e argila), profundos e permeáveis.

Antes de se iniciar a operação de preparo do solo, deve-se verificar a presença ou não de camadas adensadas. Deve-se também coletar amostras de solo para análise química. A aplicação de calcário, se necessária, deve ser feita dois meses antes do plantio e no período em que ainda ocorram chuvas. Quando o solo apresentar pH acima de 5,0, a correção é complementar e o corretivo pode ser aplicado de uma só vez e incorporado.

A acidez elevada afeta a disponibilidade dos nutrientes contidos no solo ou adicionados através da adubação, influenciando a assimilação dos mesmos pelas plantas. Estima-se que a eficiência média na assimilação dos macronutrientes primários e secundários seja de 27% quando o pH é 4,5, e de 80% quando o pH é próximo de 6,0, o que torna a calagem uma prática essencial.

A salinidade, ou concentração de sais solúveis no solo, deve ser especialmente avaliada, principalmente em regiões onde a água de irrigação apresenta alta concentração de sais. Irrigação adequada e boa drenagem evitam o acúmulo de sais.

Existem várias opções de preparo do solo, e a escolha depende da disponibilidade de equipamentos, da textura, do grau de compactação do solo e do sistema de plantio.

Em solos compactados, a primeira operação é a aração profunda (superior a 30 cm), que deve ser feita com baixa umidade do solo, para ter ação lateral de quebra da camada adensada. Com o solo muito seco, pode ocorrer a formação de grandes torrões, dificultando as demais operações de preparo de solo e o plantio. Em alguns casos, é necessário realizar uma irrigação da camada superficial antes da aração. Pode ser realizada também a subsolagem, em seguida a grade aradora e completar o destorroamento com grade niveladora.

Caso a implantação da cultura seja feita por meio de mudas transplantadas, não há necessidade de destorrear excessivamente o terreno, evitando-se, desse modo, maior compactação do terreno. Com semeadura direta, é indispensável eliminar os torrões e os restos de vegetação, que dificultam a distribuição das sementes e a emergência das plântulas.

Atualmente, quase todas as áreas cultivadas com tomateiro destinado ao processamento industrial são plantadas com mudas produzidas em bandejas e transplantadas com auxílio de máquinas ou até mesmo manualmente, dispensando o uso de canteiros.

A colheita mecanizada requer áreas com topografia regular e de pouco declive. Deve-se cuidar com a existência de pedras, tocos e outros objetos que possam danificar o equipamento.

3.3. Cultivares

As cultivares são formas cultivadas do tomateiro, que podem ser híbridos ou variedades. Elas se relacionam por ascendência e se apresentam uniformes no que diz respeito às características morfológicas.



Figura 3. Modelo de Cultivar do Tomate.
Fonte: LEAL, 2006.

Na escolha de uma cultivar, deve-se levar em consideração as seguintes características:

3.3.1. Ciclo

A maior parte das cultivares listadas nos catálogos das firmas de sementes possuem ciclo de 95 a 125 dias. Entretanto, o período de cultivo é dependente das condições climáticas, da fertilidade do solo, da intensidade de irrigação, do ataque de pragas e da época de plantio. Em condições de temperaturas altas, o ciclo é geralmente acelerado, formando-se plantas de menor porte e com maturação mais concentrada de frutos. Alto teor de nitrogênio disponível para a planta resulta no prolongamento do ciclo, retardando a maturação dos frutos e promovendo a formação de novas brotações.

3.3.2. Sólidos Solúveis

É uma das principais características da matéria-prima. Quanto maior o teor de sólidos solúveis, maior será o rendimento industrial e menor o gasto de energia no processo de concentração da polpa. O teor de sólidos solúveis no fruto, além de ser uma característica genética da cultivar, é influenciado pela adubação, temperatura e irrigação.

3.3.3. Viscosidade aparente ou consistência

É um fator que mede a resistência encontrada pelas moléculas ao se moverem no interior de um líquido. Produto com boa viscosidade tem aspecto pastoso, enquanto o de baixa

viscosidade tem aspecto "aguado". Nos produtos derivados de tomate, mede-se, na verdade, a "viscosidade aparente" ou consistência. A consistência do produto processado depende da quantidade e extensão da degradação da pectina, da cultivar, do grau de maturação com que os frutos são colhidos e do processamento industrial.

3.3.4. Coloração

A cor é um parâmetro essencial para classificar o produto industrializado. O fruto das cultivares deve ser vermelho intenso (teores de licopeno) externa e internamente. Algumas das plantas apresentam "ombro verde" por causa da maturação tardia da região superior do fruto. Os tecidos nessa região podem ficar endurecidos e amarelados. A cor e a uniformidade de maturação pode ser mais bem observadas fazendo-se cortes transversais na região do ombro e na base do fruto.

3.3.5. Cobertura foliar

As folhas protegem os frutos contra o excesso de radiação solar, que pode causar a escaldadura. Entretanto, o excesso de folhas dificulta a distribuição uniforme de agrotóxicos e mantém maior umidade sob as plantas, favorecendo o desenvolvimento de patógenos. Os frutos que crescem cobertos por uma densa massa foliar são mais sujeitos à escaldadura quando ocorre a desfolha, que é geralmente causada por pragas e patógenos. A escaldadura ocorre também nos frutos imaturos que permanecem nas plantas expostos diretamente ao sol após a primeira colheita.

3.3.6. Acidez

Além de influenciar no sabor, a acidez da polpa interfere no período de aquecimento necessário para a esterilização dos produtos. Em geral, é desejável um pH inferior a 4,5 para impedir a proliferação de microrganismos no produto final. Valores superiores requerem períodos mais longos de esterilização, ocasionando maior consumo de energia e maior custo de processamento. Outro parâmetro é a acidez total, que mede a quantidade de ácidos orgânicos e indica a adstringência do fruto. Como o pH, a acidez total influencia o sabor.

3.3.7. Firmeza

A firmeza do fruto confere resistência a danos durante o transporte, que comumente é feito a granel. Os frutos considerados moles são mais sujeitos a deformações e ao rompimento da epiderme, com liberação do suco celular, ocorrendo fermentação e deterioração. Além das características genéticas, a nutrição da planta, a disponibilidade de água no solo e o estágio de maturação afetam essa característica. Os frutos devem possuir casca espessa e firme, polpa compacta e sem espaços vazios.

3.3.8. Concentração de maturação

Com a utilização da colheita mecanizada, a concentração da maturação dos frutos tornou-se uma característica importante a ser considerada na escolha da cultivar. A concentração de maturação também é influenciada pelas condições climáticas, teor de umidade no solo e época de paralisação da irrigação.

3.3.9. Resistência a doenças

As cultivares devem apresentar tolerância ou resistência ao maior número de doenças possível dentre as quais: murcha-de-fusário, mancha-de-estenfílio, pinta-bacteriana, mancha-bacteriana, murcha-de-vericílio, nematóides, tospovírus, geminivírus, principalmente as de difícil controle.

3.3.10. Retenção de pedúnculo

Em algumas cultivares, o pedúnculo permanece aderido à planta quando o fruto é destacado, facilitando a operação de colheita manual e evitando o trabalho de remoção dos pedúnculos na linha de processamento.

A intensidade da fixação do fruto à planta depende também da superfície de contato do pedúnculo com o fruto. Essa característica afeta o rendimento da colheita mecanizada, pois os frutos que se destacam facilmente caem durante a operação de corte da planta, e os frutos firmemente aderidos à planta, são descartados juntamente com os resíduos do vegetal.

3.3.11. Formato e tamanho do fruto

Dependendo do tipo de produto final processado a que se destina o tomate, existe certa preferência por determinados formatos de fruto. As cultivares com frutos do tipo periforme e oblongos são aquelas que detêm as preferências.

4. NUTRIÇÃO

Conforme o *site* EMBRAPA HORTALIÇAS, o tomateiro possui baixa absorção até o aparecimento das primeiras flores. Esta absorção tende a aumentar e atingir seu máximo na época de nascimento e crescimento dos frutos (entre 40 e 70 dias após o plantio). Durante o amadurecimento dos frutos a absorção diminui novamente.

Assim, como a eficiência de absorção do tomateiro é baixa, a exigência de adubação é muito grande. Os nutrientes não absorvidos pela planta permanecem no solo, na forma de resíduo, podendo ser absorvidos por plantas daninhas, transportados pela água ou serem retidos por partículas do solo.

O conhecimento do histórico da área deve também ser considerado, pois os resíduos de adubações pesadas, principalmente de micronutrientes, podem atingir níveis tóxicos. Além disso, o uso de fertilizantes exige uma diagnose correta de possíveis problemas de fertilidade do solo e nutrição da planta, antes e após as adubações.

A adubação orgânica é recomendada, mas é necessário prestar atenção na pureza do produto em relação a: esterco de galinha ou a esterco de gado. Esta prática é pouco utilizada, uma vez que os plantios de tomate para industrialização são feitos em grandes áreas.

A adubação verde é também recomendável, uma vez que melhora as condições físicas do solo. É especialmente eficaz em áreas de solos intensamente cultivados, depauperados ou de baixa fertilidade natural.

4.1. Deficiências Nutricionais

Ainda segundo o *site* da EMBRAPA HORTALIÇAS, os nutrientes são de suma importância para o desenvolvimento do tomateiro, sendo assim, a falta ou a insuficiência dos mesmos debilita este processo da planta.

Os principais sintomas de deficiência nutricional estão relacionados com os seguintes fatores:

4.1.1. Nitrogênio

É necessário nos primeiros estágios de desenvolvimento. Sua falta retarda o crescimento da planta e o amarelecimento das folhas mais velhas. Se a falta do nutriente for prolongada, toda a planta apresentará esses sintomas. Quanto mais severa a sua falta, haverá redução

dos folíolos, queda dos botões florais, as nervuras principais apresentarão cor púrpura e as folhas um verde-pálido.

4.1.2. Fósforo

Ocasiona a baixa fertilidade nas plantas. A taxa de crescimento é reduzida desde os primeiros estádios de desenvolvimento. As folhas mais velhas ficam roxas devido ao acúmulo do pigmento antocianina, e em casos mais graves chegam a ficar marrons e até com pontos de necrose. Essas folhas caem prematuramente, e a planta retarda sua frutificação.

A absorção de fósforo é influenciada pela acidez ou a alcalinidade do solo, o tipo e a quantidade de argila predominante, o teor de umidade, a compactação, o modo de aplicação dos fertilizantes e as temperaturas baixas. A correção do solo pode ser feita preventivamente com a aplicação de adubo fosfatado antes do plantio.

4.1.3. Potássio

É o nutriente mais extraído pelo tomateiro. Sua deficiência faz com que o crescimento das plantas fique lento. Nas folhas, provoca afilamento nas novas e amarelecimento nas bordas das velhas e, como na falta de fósforo nos casos mais graves, tornam as folhas amarronzadas e necrosadas. A falta de firmeza do fruto, em muitos casos, é também devida à deficiência de potássio. A correção pode ser feita com a adubação em cobertura de sulfato ou cloreto de potássio, seguida de irrigação.

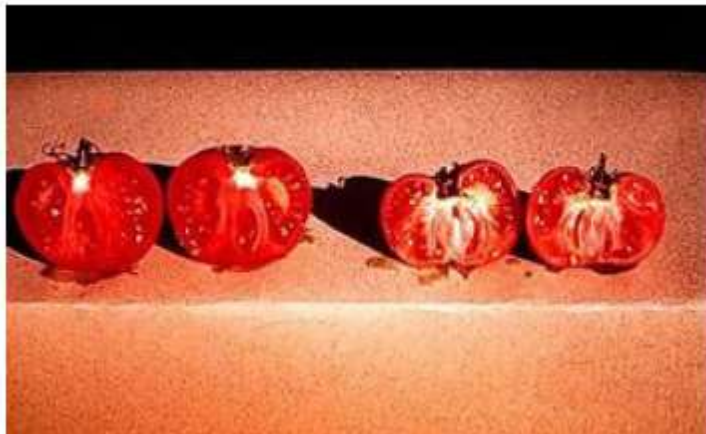


Figura 4. Excesso e deficiência de Potássio no Tomate
Fonte: Instituto de Ciências Agrárias UFU Uberlândia, [199?].

4.1.4. Cálcio

A deficiência de cálcio é, caracteristicamente, a podridão apical ou "fundo-preto", que inicia com a flacidez dos tecidos da extremidade dos frutos, e evolui para uma necrose deprimida, seca e negra. Eventualmente verificam-se deformações das folhas novas e morte dos pontos de crescimento. Em períodos curtos de deficiência principalmente quando ocorrem mudanças bruscas de condições climáticas, observam-se tecidos necrosados no interior dos frutos, cujo sintoma é conhecido como coração preto.

Fatores como irregularidade no fornecimento de água, altos níveis de salinidade, uso de cultivares sensíveis, altos teores de nitrogênio, enxofre, magnésio, potássio, cloro e sódio na solução do solo, pH baixo, utilização de altas doses de adubos potássicos e nitrogenados principalmente as fórmulas amoniacais e altas taxas de crescimento e de transpiração contribuem para o aparecimento do sintoma.

4.1.5. Magnésio

Caracteriza-se por uma descoloração das margens dos folíolos mais velhos, que progride

em direção à área internerval, permanecendo verdes as nervuras. Quando a deficiência é mais severa, as áreas amarelas vão escurecendo, tornando-se posteriormente necrosadas. Sintomas causados por infecção de vírus podem ser confundidos com deficiência de magnésio.

Solos ácidos, arenosos, com alto índice de lixiviação e altos níveis de cálcio, potássio e amônio afetam a disponibilidade de magnésio. A correção pode ser feita com pulverização foliar de sulfato de magnésio a 1,5%. A aplicação foliar conjunta de ureia favorece a absorção de magnésio.

4.1.6. Enxofre

Os sintomas de deficiência de enxofre são semelhantes aos de nitrogênio, ou seja, as folhas apresentam coloração verde-amarelada. Entretanto, neste caso, as folhas novas são as primeiras a serem afetadas. As plantas deficientes geralmente apresentam o caule lenhoso, duro e de pequeno diâmetro. Não há necessidade de adubação específica para fornecimento de enxofre.

4.1.7. Boro

A deficiência de boro faz com que as folhas novas do tomateiro se tornem bronzeadas, ocorrendo, em seguida, morte das gemas e das folhas. O pecíolo torna-se quebradiço e a planta murcha nas horas mais quentes do dia, em razão dos danos provocados ao sistema radicular. Sintomas de clorose e deformação das folhas novas são muitas vezes confundidos com o sintoma da virose "Topo-amarelo". Os frutos apresentam manchas necróticas de coloração marrom, principalmente perto do pedúnculo, e não desenvolvem totalmente a cor vermelha. As paredes do fruto tornam-se assimetricamente deprimidas e os lóculos se abrem.

4.1.8. Molibdênio

Os sintomas de deficiência de molibdênio expressam-se em condições de carência de nitrogênio, apresentando um amarelecimento das folhas mais velhas e possíveis necroses marginais com acúmulo de nitrato. Solos com pH abaixo de 5,0 predispõem a deficiência desse nutriente.

4.1.9. Zinco

Os sintomas de deficiência de zinco manifestam-se nas partes mais novas da planta, com o encurtamento dos entrenós, ligeira clorose das folhas, redução do tamanho e deformação das folhas.



Figura 5. Deficiência de Zinco (Folíolos pequenos)
Fonte: EMBRAPA HORTALIÇAS, [199?].

4.2. Plantas Daninhas

As plantas daninhas interferem diretamente no desenvolvimento do tomateiro, competindo por água, nutrientes, luz e liberando substâncias aleloquímicas, que afetam a germinação e o crescimento do tomateiro. Deve-se, por isso, evitar o plantio de tomate em áreas infestadas por espécies que possuam substâncias inibitórias, como a tiririca, o capim-maçambará, a maria-pretinha, a grama-seda e o feijão-de-porco. Indiretamente, as plantas daninhas interferem como hospedeiras de um número grande de pragas e de patógenos que atacam o tomateiro.

O controle depende da natureza e interação das plantas daninhas, da época de execução do controle, das condições climáticas, do tipo de solo, dos tratamentos culturais, do programa de rotação de culturas, da disponibilidade de herbicidas, de mão-de-obra e equipamentos.

Para iniciar o controle das plantas daninhas, recomenda-se inicialmente identificar as espécies existentes na área e fazer o mapeamento anual de ocorrência, distribuição e predominância, uma vez que a população de plantas na área é dinâmica, podendo ocorrer mudanças de acordo com as práticas agrícolas. Com isso, a escolha do tratamento fica mais fácil, ou seja, poderá ser feito a remoção por arrancamento manual, gradagem leve ou combinação parcial de herbicidas de ação de contato e ação residual.

Na aplicação de herbicidas, o solo não deve conter torrões e deve apresentar teor de umidade próximo ao da capacidade de campo. Para adequar as doses do herbicida, devem-se conhecer os teores de argila e matéria orgânica do solo. Menores doses são recomendadas para solos com altos teores de areia e/ou baixo teor de matéria orgânica.

Não se aplicam herbicidas com ventos fortes, para evitar a deriva dos produtos. Uma aplicação eficiente e correta depende ainda da calibração do pulverizador e de cálculos de dosagem.

A maria-pretinha é uma das plantas daninhas predominantes nas lavouras de tomate. Seu hábito e sua fisiologia são semelhantes aos do tomateiro, o que dificulta seu controle com herbicidas seletivos para solanáceas. Além disso, por ter período de germinação mais longo, escapa do controle pelos herbicidas que têm ação residual mais curta. A remoção por arrancamento manual é sempre recomendável, para não aumentar a reinfestação e evitar a colheita dos frutos juntamente com o tomate, evitando que o sabor amargo afete a qualidade do produto processado.

4.3. Agentes causadores de doenças

A cultura do Tomate é conhecida por ser afetada por um grande número de doenças e pragas, que causam inúmeras perdas ou exigem a aplicação de grandes quantidades de agrotóxicos para controlar a doença. Esses insumos tem sido um grande problema, pois causam riscos de contaminação ao meio ambiente e a saúde dos trabalhadores rurais e agricultores (LEAL, 2006).

Ainda segundo Leal (2006), o controle das doenças e das pragas no tomateiro sempre foi uma tarefa difícil, pois é necessário identificar o agente causador e conhecer as estratégias disponíveis para o controle. As doenças podem ser transmissíveis ou não transmissíveis. As transmissíveis são causadas por bactérias, fungos, nematoides e vírus. As não transmissíveis também conhecidas como distúrbios fisiológicos, são provocadas pela exposição da planta a condições de stress, deficiência ou excesso de nutrientes, falta ou excesso de água no solo, contaminações por agrotóxicos ou outro agente poluidor ou por outros fatores.

Conforme o Site EMBRAPA HORTALIÇAS, as principais doenças e pragas serão descritas a seguir:

4.3.1. Bactérias

Cancro-bacteriano (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)

É mais frequente no tomateiro envarado, certamente em função do menor manuseio. Seus sintomas gerais são a descoloração vascular e a murcha total ou parcial das plantas. Os danos locais consistem de pequenos cancos nos pedúnculos, cor-de-palha, e manchas tipo olho-de-perdiz nos frutos.

Mancha-bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*)

Doença característica de temperaturas altas (20 a 30 °C). Seus sintomas são semelhantes aos da pinta-bacteriana, além de provocar a queda de flores quando o ataque ocorre na época do florescimento.

Pinta-bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*).

Também conhecida por mancha-bacteriana pequena ou pústula-bacteriana, é muito frequente em condições de temperaturas amenas (18 a 24 °C) e alta umidade. Ataca toda a parte aérea da planta. Os sintomas são mais característicos nos frutos, com a formação de pontuações negras, superficiais, que podem ser arrancadas com a unha.

Murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*)

Associada a solos muito encharcados e à alta temperatura. A bactéria pode permanecer por vários anos no solo, e quando ativa na planta, provoca a murcha da planta, de cima para baixo, a partir do início da floração, mas as folhas permanecem verdes. A parte inferior do caule se torna amarronzada e ocorre a exsudação de um pus bacteriano na água em que entrou em contato.

Talo-oco e podridão mole dos frutos (*Erwinia* spp.)

Essas doenças são causadas principalmente por *Erwinia carotovora* e por *E. chrysanthemi*. Essas bactérias são as responsáveis pelas podridões em tomates, pois penetram no fruto a partir de furos feitos por insetos.



Figura 6. Podridão em tomates causada por *Erwinia* spp.
Fonte: EMBRAPA HORTALIÇAS, [199?].

4.3.2. Fungos

Mancha-de-estenfílio (*Stemphyllium* spp.)

Manchas pequenas, escuras e angulares nas folhas, dentre as quais, algumas apresentam rachaduras no centro das lesões. Estes sintomas começam a surgir nas folhas mais jovens e seus frutos não apresentam sintomas. Temperatura elevada (acima de 25 °C) e umidade alta favorecem o ataque do fungo. A doença é também transmitida pela semente.

E-rizoctonia (*Rhizoctonia solani*)

A doença manifesta-se durante a floração, formação e maturação dos frutos, quando é maior a cobertura foliar. As folhas e hastes infectadas apresentam podridão mole e aquosa, principalmente nas partes que ficam em contato com o solo. Os frutos doentes apresentam podridão marrom, mole e aquosa, coberta por um mofo marrom-claro.

Murcha-de-fusário (*Fusarium oxysporum fsp. lycopersici*)

Folhas superiores murchas e amareladas, principalmente nas horas mais quentes do dia. A produção dos frutos é reduzida, pois amadurecem ainda pequenos. Ao cortar o caule próximo às raízes, verifica-se necrose do sistema vascular. Temperatura alta (em torno de 28 °C), solos arenosos com pH baixo e o ataque de nematoides favorecem a doença.

Murcha-de-verticílio (*Verticillium dahliae*)

O sintoma inicial desta doença é a murcha suave e parcial da planta nas horas mais quentes do dia. As folhas mais velhas tornam-se amareladas e necrosadas nas bordas, em forma de "V" invertido. Os frutos ficam pequenos e mal formados. Na região do colo do caule, verifica-se leve necrose vascular. Este fungo é bem adaptado a regiões de solos neutros ou alcalinos e com temperaturas amenas (20 a 24 °C).

Pinta-preta (*Alternaria solani*)

Esta doença afeta toda a parte aérea da planta, a partir das folhas mais velhas e próximas ao solo. Na folha, a doença caracteriza-se pela presença de manchas grandes, escuras, circulares, com anéis concêntricos. O ataque severo provoca desfolha acentuada e expõe o fruto à queima de sol. Também é comum o aparecimento de cancro no colo, nas hastes e nos frutos. A doença é favorecida por temperatura elevada (24 a 34 °C) e umidade alta e também transmitida por sementes. Não existe cultivares comerciais resistentes.

Podridão-de-esclerócio (*Sclerotium rolfsii*)

Plantas doentes apresentam uma podridão mole e aquosa, principalmente nas folhas, hastes e frutos, que ficam em contato direto com o solo. Em condições de alta umidade, há um crescimento micelial muito vigoroso na superfície dos tecidos afetados, a ainda ocorre à formação de pequenos grânulos de cor marrom-claro (escleródios) na superfície dos tecidos afetados. O escleródio é uma forma de sobrevivência do fungo no solo por vários anos.

Podridão-de-esclerotínia (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Os sintomas aparecem na fase reprodutiva do tomateiro. O fungo causa "mela" das folhas e das hastes e, com o amadurecimento da planta, o caule apresenta uma podridão seca, cor de palha, contendo, em seu interior, os escleródios em forma de grânulos pretos, semelhantes a fezes de rato. Os frutos permanecem fixados à planta doente e raramente apresentam sintomas de podridão. Os escleródios podem permanecer viáveis por mais de 10 anos no solo e em plantios muito densos.

Requeima (*Phytophthora infestans*)

A requeima causa manchas encharcadas, grandes e escuras nas folhas e nas brotações. Nos frutos, a podridão é dura, de coloração marrom-escura. O ataque severo provoca grande desfolha e podridão dos frutos.

Septoriose (*Septoria lycopersici*)

Doença caracterizada pela presença de manchas pequenas, circulares, esbranquiçadas, com pontuações negras (picnídios) no centro da lesão nas folhas. O fungo infecta inicialmente as folhas mais velhas. Ataques severos causam também lesões nas hastes, pedúnculo e cálice; porém, os frutos permanecem sadios.

4.3.3. Nematóides

Plantas atacadas por nematóides caracterizam-se pelo baixo vigor e pouco desenvolvimento da parte aérea. Estes sintomas são reflexos típicos da presença de galhas e de massas de ovos nas raízes. As espécies predominantes mais comuns pertencem ao gênero *Meloidogyne*, dentre elas, *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* e *M. Hapla*.



Figura 7. Efeito do *Meloidogyne* sp. no tomateiro

Fonte: <<https://www.grupocultivar.com.br/noticias/manejo-de-fitonematoide-em-hortalicas>>

A severidade do ataque depende da suscetibilidade do tipo de solo, da cultivar plantada e da espécie do nematóide presente na lavoura (seu potencial de inoculo na área).

Para reduzir a população de nematóides no solo, recomenda-se: rotação de cultura com gramíneas; não plantar sucessivamente na mesma área os cultivos mencionados acima e evitar as áreas muito infestadas; fazer aração profunda; deixar o solo exposto ao sol antes de fazer a gradagem; incorporar os restos culturais imediatamente, após a última colheita; aplicar no sulco de plantio, nematicidas registrados; e plantar cultivares tolerante.

4.3.4. Vírus

Viroses do complexo do vira-cabeça do tomateiro

A doença vira-cabeça do tomateiro é causada por várias espécies de tospovírus na família *Bunyaviridae*. Dentre elas, seis ocorrem no Brasil, mas somente quatro infectam o tomateiro: *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), *Tomato Chlorotic spot virus* (TCSV), *Groundnut ringspot virus* (GRSV) e *Chrysanthemum stem necrosis virus* (CSNV).

Os sintomas observados em plantas doentes são: arroxamento ou bronzeamento das folhas, ponteiro virado para baixo, redução geral do porte da planta e lesões necróticas nas hastes. Quando maduros, os frutos de tomate apresentam lesões anelares concêntricas. Não existem evidências de transmissão por sementes.

Atualmente existe no mercado várias cultivares/híbridos de tomate mesa e indústria com resistência aos tospovírus.

Mosaico-do-fumo e mosaico-do-tomateiro

Esta virose é causada pelo TMV (*Tobacco mosaic virus*), e a virose mosaico-do-tomateiro pelo ToMV (*Tomato mosaic virus*). No tomateiro, causam frequentemente infecção latente (sem sintomas), mas estirpes severas podem induzir mosaico suave alternado com embolhamento foliar. No campo, a transmissão desses vírus é exclusivamente mecânica, por meio do contato direto entre plantas e mãos de operários. Outra forma de transmissão

muito eficiente é por meio de sementes contaminadas.

Risca do tomateiro e mosaico (*Potyvirus*)

Duas espécies de potyvirus infectam o tomateiro: *Potato vírus* - manifesta-se como mosaico e necrose generalizada das nervuras das folhas, ficando a planta com aparência de pinheiro de Natal - e o *Pepper yellow mosaic vírus* - induz mosaico e deformação foliar. A transmissão desses vírus se dá por meio de várias espécies de pulgões ou afídeos através de picadas. As infecções após a floração são menos danosas.

Topo-amarelo e Amarelo-baixo

Essas doenças são causadas por vírus de um mesmo grupo, o *Luteovirus*. A doença topo amarelo caracteriza-se pela presença de folíolos pequenos, com bordas amareladas e enroladas para cima. As plantas com amarelo-baixo apresentam as folhas de baixo geralmente amareladas e cloróticas. A transmissão é exclusivamente por pulgão, que, uma vez tendo adquirido o vírus, pode transmiti-lo por toda a vida, de modo persistente. A ocorrência dessas viroses é esporádica, mas surtos epidêmicos podem ocorrer.

Geminiviroses

Sendo a mosca branca um vetor muito móvel e com amplo círculo de hospedeiros, uma grande diversidade de espécies de geminivírus que estavam restritas às ervas daninhas migraram para o tomateiro. Em geral, os sintomas das geminiviroses manifestam-se como clorose das nervuras, a partir da base da folha, seguido de mosaico amarelo, rugosidade e até mesmo enrolamento das folhas. Quando a infecção é precoce, as perdas são totais e o controle é muito difícil, em razão da alta população de mosca branca presente no campo. A transmissão do vírus pela mosca branca é do tipo persistente ou circulativa, isto é, uma vez adquirido o vírus, a mosca passa a transmiti-lo por toda a sua vida.

Controle das viroses

Não existem medidas curativas no controle das viroses, assim devem ser tomadas medidas preventivas e em conjunto por todos os produtores da região, pois não existem medidas curativas.

As sementes utilizadas no plantio devem ter boa procedência, ou, no caso da produção própria, observar os cuidados que devem ser tomados. As mudas devem ser produzidas em viveiros ou teladas à prova de insetos, em local isolado de campos cultivados com plantas hospedeiras. Não fazer novos plantios ao lado de campos abandonados com alta incidência de viroses; controlar adequadamente as plantas daninhas.

É importante manter a higiene das mãos, instrumentos e implementos, lavando-os com sabão ou detergente após cada operação.

Para vírus transmitidos de forma persistente ou circulativa, a utilização de inseticidas pode ter um efeito de reduzir a incidência da doença, desde que as medidas anteriores tenham sido observadas. Já no caso das viroses de transmissão não-persistente, os inseticidas não têm nenhum efeito.

4.4. Principais pragas do tomateiro

4.4.1. Traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*)

Ocorre durante todo o ano, especialmente no período mais seco. Os ovos são colocados nas folhas, hastes, flores e frutos. As larvas eclodem três a cinco dias após a postura e penetram imediatamente no parênquima foliar, nos frutos ou nos ápices das hastes (por oito a dez dias), quando se transformam em pupas. A fase de pupa dura de sete a dez dias e ocorre principalmente nas folhas ou no solo e, ocasionalmente, nas hastes e frutos. Os adultos são pequenas mariposas de cor cinza, marrom ou prateada, medem

aproximadamente 10 mm de comprimento e podem viver até uma semana. Acasalam-se imediatamente após a emergência, voam e ovipositam predominantemente ao amanhecer e ao entardecer.

Os danos são causados pelas larvas, que formam minas nas folhas e se alimentam no interior destas. Podem destruir completamente as folhas do tomateiro e tornar imprestáveis os frutos, além de facilitar a contaminação por patógenos.

O controle químico é a prática mais utilizada por agricultores. Recomenda-se utilizar os produtos registrados para o controle da praga. As pulverizações devem ser iniciadas quando o inseto for constatado na área. Considera-se bom o manejo que, ao final do ciclo, resulte em no máximo 10 % de frutos danificados.

Entretanto, a aplicação de inseticidas não é capaz de eliminar todos os insetos presentes nas lavouras, pois o uso constante de um inseticida ou inseticida de um mesmo grupo químico selecionam populações resistentes.

Num programa de rotação de inseticidas, cada um deve ser utilizado por um período de 28 dias para cobrir aproximadamente uma geração da praga. Inseticidas piretróides e fosforados devem ser utilizados preferencialmente nos períodos de menor atividade de adultos. Com isso, a seleção de populações resistentes ocorrerá apenas em um estágio de vida do inseto, isto é, na fase larval.

O controle biológico ocorre através de uma série de inimigos naturais da traça-do-tomateiro, encontrados em sistemas de produção de tomate que utilizam conceitos de manejo integrado de pragas. Entre os predadores podemos citar vespas, formigas, o neuróptero *Chrysoperla externa*, aranhas e percevejos das famílias *Reduviidae*, *Pentatomidae* e *Nabidae*.

4.4.2. Mosca branca (*Bemisia argentifolii*)

Períodos secos e quentes favorecem o desenvolvimento e a dispersão da praga, sendo, por isso, observados maiores picos populacionais na estação seca. São hospedeiros preferenciais da mosca-branca: algodão, brócolos, couve-flor, repolho, abobrinha, melão, chuchu, melancia, pepino, feijão, feijão-de-vagem, soja, berinjela, fumo, pimenta, tomate, pimentão, uva e algumas plantas ornamentais como o bico-de-papagaio. Tem sido detectado também em plantas daninhas como o picão, joá-de-capote, amendoim-bravo e datura.

Os adultos da mosca-branca são de coloração amarelo-pálida, sendo a fêmea maior que o macho. A longevidade do inseto depende da alimentação e da temperatura. Do estágio de ovo ao de adulto o inseto pode levar de 18 a 19 dias (com temperaturas médias de 32 °C).

Os ovos, de coloração amarela, são depositados pelas fêmeas, de maneira irregular, na parte inferior da folha (em um período de seis a quinze dias, dependendo da temperatura). As ninfas são vetores de vírus e pode causar perdas substanciais na cultura do tomateiro (40% a 70%). Quando o vírus infecta as plantas ainda jovens, essas têm o crescimento paralisado.



Figura 8. Adulto de Mosca Branca.

Fonte: EMBRAPA HORTALIÇAS, [199?].

Devido sua ação direta, as moscas brancas provocam alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta, debilitando-a e reduzindo a produtividade e qualidade dos frutos. Em tomate para processamento industrial, ocorre o amadurecimento irregular dos frutos, provavelmente causado por uma toxina injetada pelo inseto. Isso dificulta o reconhecimento do ponto de colheita dos frutos e reduz a produção e a qualidade da pasta. Internamente os frutos são esbranquiçados, com aspecto esponjoso.

O controle consiste em criar um agro ecossistema menos favorável ao desenvolvimento e à sobrevivência dos insetos, realizando o plantio de mudas saudáveis; uso de barreiras vivas; uso de armadilhas; manutenção da lavoura limpa; eliminação de restos culturais; plantio de cultivares resistentes, etc.

O controle químico é o tipo de controle mais generalizado, embora na maioria das vezes feito de forma irracional. Sendo assim, cuidar para que os produtos registrados e procurar aplicá-los em rotação (espacial ou temporal). Pode-se também realizar o controle biológico, através de inimigos naturais.

4.4.3. Ácaro-do-bronzeamento (*Aculops lycopersici*)

Está em maior evidência na Região Nordeste, onde o clima seco e a ausência de chuvas favorecem a proliferação.

O ácaro-do-bronzeamento é disseminado pelo vento. Coloniza o tomateiro inicialmente pela base do caule, onde se multiplica e infesta a planta toda, causando o bronzeamento característico e a secagem das folhas e das hastes, podendo ocasionar perda total da produção. Nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste, os produtos à base de enxofre são eficientes no controle da praga. Já na Região Nordeste, esses produtos são ineficientes. Atualmente, apenas pulverizações de Abamectin têm propiciado controle eficaz.

4.4.4. Larva-minadora (*Liriomyza huidobrensis*, *L. trifolii*, *L. sativae*)

Esse complexo de espécies ocorre durante todo o ciclo do tomateiro e tem um número muito grande de plantas hospedeiras. A larva constrói minas ou galerias irregulares em forma de serpentina, destruindo o parênquima foliar e ocasionando secagem das folhas, com consequente redução da capacidade fotossintética da planta. O controle é feito com o uso adequado de inseticidas.

4.4.5. Tripes (*Frankliniella* spp. e *Thrips* spp.)

Os tripes são de difícil constatação nas lavouras recém-plantadas, mas podem ser facilmente encontrados nas inflorescências do tomateiro. Apresentam cor escura quando adultos, ou claros quando ninfas, e medem menos de 1 mm. Causam maiores danos quando grandes populações migram de outras hospedeiras e infestam lavouras de tomateiro

com até 45 dias pós-plantio. Os tripses são eficientemente controlados com inseticidas carbamatos sistêmicos, aplicados no solo, ou com pulverizações de produtos com ação de contato.

4.4.6. Burrinho (*Epicauta suturalis* e *E. attomaria*)

Trata-se de um inseto que aparece raramente, em razão do elevado uso de inseticidas na cultura. Mas, com um maior uso do controle biológico, é possível que ocorra um aumento populacional, por causa de suas características migratórias em bando, o Burrinho coloniza a cultura em grupos de até 4000 indivíduos e pela elevada capacidade consumidora de folhas. O inseto ataca em reboleiras, deixando apenas as hastes e frutos da planta. É um besouro de até 2 cm de comprimento, de cor negra e coberto de fina penugem de cor branca. O controle é feito pulverizando-se inseticidas piretróides sintéticos apenas nas regiões atacadas.

5. DANOS FISIOLÓGICOS

5.1. Podridão Apical

A podridão-apical no fruto é provocada pela deficiência de cálcio na extremidade distal do fruto. O cálcio é um nutriente com pouca mobilidade na planta, e qualquer condição que dificulte a absorção desse nutriente como salinidade excessiva, uso de nitrogênio na forma amoniacal, excesso ou falta de umidade, ocorrência de doenças radiculares e baixo nível de cálcio no solo poderá provocar o aparecimento dos sintomas.



Figura 9. Podridão apical no tomate.
Fonte: Hortiqualidade Cartilhas de Classificação, [199?]

Os sintomas de deficiência iniciam-se quando os frutos estão ainda verdes, com o aparecimento de uma área encharcada na região apical, que se torna escura e deprimida à medida que o fruto cresce. Com menos frequência, pode ocorrer um escurecimento interno do fruto conhecido como coração preto. A ocorrência desse sintoma vem sempre acompanhada de um amadurecimento precoce dos frutos.

Medidas de controle recomendadas: fertilização química bem balanceada, calagem com calcário dolomítico três meses antes do plantio, uso de cultivares mais tolerantes, umidade de solo adequada e aplicações de cloreto de cálcio via foliar a 0,6%.

5.2. Abortamento de Flores

Ocorre em condições climáticas adversas que prejudicam a polinização e a fertilização, tais como temperatura e umidade elevadas e excesso de vento. Esse distúrbio é identificado pelo pequeno número de frutos por penca e pelo escurecimento do pedúnculo antes da queda da flor.

O abortamento das flores é também provocado por excesso de adubação nitrogenada. Há também um forte componente genético influenciando a taxa de abortamento. Cultivares que foram desenvolvidas com resistência ao calor apresentam menor taxa de abortamento de flores quando plantadas em locais com temperaturas elevadas.

5.3. Rachaduras

Ocorrem dois tipos de rachaduras da epiderme em frutos de tomate: a radial e a concêntrica. A rachadura radial é resultante da ruptura no sentido longitudinal do fruto, e a concêntrica ocorre de forma circular ao redor da inserção do pedúnculo. Essas rachaduras estão associadas ao desbalanço hídrico e a bruscas variações de temperatura. Plantas adubadas com maior teor de nitrogênio e menor teor de potássio são mais suscetíveis. Por meio de seleção foram desenvolvidas cultivares que raramente apresentam frutos rachados.

5.4. Escaldadura ou queima-de-sol

Ocorre nos estádios próximos à colheita, quando o fruto é exposto repentinamente à luz solar direta. Caracteriza-se pela depressão e enrugamento da área afetada, que adquire coloração amarelo-esbranquiçada. Cultivares com boa cobertura foliar dos frutos e com mais tolerância às doenças que causam desfolha da planta são menos sujeitas à queima-de-sol.

5.5. Ombro-amarelo

De causa fisiológica não bem definida, esse distúrbio ocorre com mais frequência quando altas temperaturas coincidem com o período de amadurecimento dos frutos. A região em volta do pedúnculo do fruto apresenta manchas irregulares amarelas. As cultivares com "ombros" verdes são mais sensíveis a esse distúrbio.

5.6. Lóculo aberto

É provocado pela deficiência de boro, sendo observado em frutos já desenvolvidos. Entretanto, não é um distúrbio muito comum em cultivos de tomate para processamento. Os sintomas caracterizam-se por rachaduras não associadas a podridões nos frutos, com exposição da placenta e das sementes.

5.7. Controle dos distúrbios fisiológicos

Os distúrbios relacionados a aspectos nutricionais podem ser evitados pela adubação balanceada com macro e micronutrientes, que deve ser baseada na análise do solo e no histórico das adubações na área, tendo em vista que o excesso de aplicação, principalmente de micronutrientes, pode causar problemas de fitotoxidez.

Os distúrbios relacionados às condições climáticas podem ser amenizados com o plantio em época adequada para cada cultivar e escolha da área de plantio.

6. PRODUÇÃO DE SEMENTES

A produção de sementes das cultivares de polinização aberta plantadas no Brasil é feita por companhias processadoras, instituições de pesquisa e por companhias de sementes.

Segundo o *Site* da EMBRAPA HORTALIÇAS, o sistema de produção de sementes de tomate de cultivares de polinização aberta não difere da produção de tomate destinado à indústria processadora. Entretanto, alguns aspectos importantes devem ser observados:

- Utilizar sementes básicas ou fiscalizadas provenientes de firmas idôneas, com comprovada qualidade genética, física, fisiológica e sanitária;
- Preferir regiões com temperaturas amenas e de baixa umidade relativa do ar;
- Observar a distância mínima de 20 m entre cultivares;
- Aumentar o espaçamento para 1,50 x 0,20 m, visando facilitar as inspeções de campo e a eliminação das plantas indesejáveis;
- Realizar inspeções de campo o maior número de vezes possível (no mínimo três): no estágio de crescimento vegetativo; no início do florescimento; e no período de maturação dos frutos. Observar as características da planta, hábito de crescimento e características de flores e frutos, eliminando-se as plantas atípicas.

- Realizar o "roguing", ou seja, eliminar as plantas com sintomas de doenças transmissíveis por semente e eliminar plantas atípicas (fora do padrão da cultivar).
- No caso de híbridos, eliminar os frutos não provenientes do cruzamento que estiverem no progenitor feminino.
- Colher somente frutos bem formados, completamente maduros, sem defeitos graves e sem sintomas de doenças. No caso de híbridos, colher somente os frutos provenientes do cruzamento.

6.1. Extração de sementes

Geralmente realizada por equipamentos específicos, que trituram os frutos e separam as sementes da polpa.

Após esta etapa, colocar as sementes e o líquido placentário em vasilhames de plástico ou de madeira, por um período de 24 a 48 horas, conforme a temperatura, para o processo de fermentação.

Após a fermentação natural ou tratamento químico, lavar as sementes em água corrente e secá-las em estufas de circulação forçada de ar, à temperatura de 32 °C, no início do processo, até alcançar 42 °C, quando chegar ao final da secagem. O ideal é que alcancem 6% de umidade, adequada para acondicionamento em embalagens impermeáveis.

As sementes devem passar por máquinas de ar e peneira ou sopradores, eliminando, assim, impurezas, como restos de película e placentas. Para isso, pode ser utilizado o "desaristador", comumente utilizado para sementes de cenoura.

Cada lote de semente deve ser amostrado e submetido aos testes de germinação e pureza exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Os testes de emergência das plântulas em campo, velocidade de emergência ou o teste de envelhecimento acelerado podem avaliar o vigor das sementes. O teste de sanidade avalia a incidência de microrganismos associados às sementes.

6.2. Produção de sementes híbridas

Atualmente, quase a totalidade das cultivares de tomate destinadas à agroindústria é híbrida. Alguns procedimentos durante a produção de sementes híbridas são descritos a seguir:

6.2.1. Progenitores

Realizar a semeadura do progenitor masculino uma a duas semanas antes da do progenitor feminino, garantindo, assim, o fornecimento pleno de pólen por ocasião da abertura das flores a serem polinizadas (progenitor feminino). Em geral, uma planta do progenitor masculino produz pólen suficiente para polinizar cinco a seis plantas do progenitor feminino.

6.2.2. Coleta de pólen

O pólen deve ser coletado de flores fechadas (estádio de botão), utilizando um vibrador, e acondicionado em micro tubos. Caso haja necessidade de armazenamento do pólen por algumas semanas, os micro tubos devem ser acondicionados em recipientes de alumínio contendo sílica gel e armazenados em refrigerador a 5 °C.

6.2.3. Polinização

Flores ainda fechadas do progenitor feminino devem ser previamente emasculadas, retirando as anteras com cuidado e com auxílio de pinça. As anteras são polinizadas manualmente, e após são etiquetadas ou recebem um corte nas sépalas para identificação dos cruzamentos e posterior colheita dos frutos polinizados.

7. PRODUÇÃO DE MUDAS

O *Site* da EMBRAPA HORTALIÇAS demonstra que a produção de mudas pode ser feita em bandejas de isopor, as quais facilitam a semeadura e o manuseio, permitindo o melhor controle sanitário e nutricional, facilitando o transporte para o local definitivo e reduzindo a necessidade de replantio. Recomenda-se utilizar bandejas com 200 células.

As mudas devem ser uniformes, evitando-se o uso daquelas muito pequenas, que ficam facilmente enterradas, e de mudas muito estioladas, que são facilmente danificadas durante o transplante com máquinas.

As mudas devem ser protegidas por cobertura plástica apropriada, fechada lateralmente com tela de malha estreita, para impedir a entrada de insetos. Em locais com temperatura elevada e baixa umidade relativa é recomendável a colocação de tela do tipo sombrite, com 60% de sombra, na parte interna do local, a uma altura de 2,5 m, para reduzir a evapotranspiração.

As bandejas devem ser colocadas sobre suportes para que fiquem a 30 cm do solo. Um sistema comum e barato para sustentação das bandejas consiste na construção de suportes de fios de aço galvanizado, esticados paralelamente e separados um do outro aproximadamente 45 cm, para dois fios, e 15 cm, para três fios. De dois em dois metros são colocados suportes para evitar o arqueamento dos fios.



Figura 10. Suporte para as bandejas de mudas.
Fonte: EMBRAPA HORTALIÇAS, [199?].

As células devem ser preenchidas com um substrato composto de vermiculita expandida, casca de pinus, casca de arroz carbonizada e fertilizantes. Nas bandejas de 200 células, cada célula recebe de 10 a 15 g de substrato. Esse substrato pode ser adquirido comercialmente ou produzido na propriedade, desde que se teste a proporção dos ingredientes, antes de se iniciar a produção de mudas em grande escala.

Após o enchimento das células, faz-se a compactação do substrato e a abertura de furos com aproximadamente 1 cm de profundidade (um furo por célula). Coloca-se uma ou duas sementes por furo, recobrindo-as em seguida com substrato peneirado ou com vermiculita pura. Gasta-se aproximadamente 90 a 100 g de sementes para produzir mudas para um hectare. Para produção de mudas em grande escala, a semeadura nas bandejas pode ser feita por máquinas automáticas de precisão que têm rendimento de 120 a 300 bandejas por hora.

Após a semeadura, as bandejas são umedecidas e armazenadas em pilhas, por 72 horas, em um galpão coberto. Durante esse período, as sementes iniciam o processo de germinação, em seguida as bandejas são transferidas para as casas de vegetação ou telados.

É importante verificar a quantidade de água disponível nas bandejas durante o período de desenvolvimento das mudas, pois a água disponível se esgota em períodos cada vez mais curtos, exigindo irrigações cada vez mais frequentes.

Na semana que antecede ao transplante, deve-se proceder, o "endurecimento" das mudas reduzindo a quantidade de água e o fornecimento de nitrogênio. Essa técnica evita que as mudas fiquem muito vigorosas e tenras, facilitando o transplante mecanizado.

As mudas produzidas nas bandejas de isopor são transplantadas no mesmo estágio que as produzidas em sementeiras, quando estão com 4 ou 5 folhas definitivas. Nessa fase, as mudas encontram-se perfeitamente enraizadas, dando bastante consistência ao torrão.

Deve-se fazer uma irrigação no momento que antecede ao transplante. Geralmente as bandejas são mergulhadas em uma solução contendo fungicidas e inseticida, com a finalidade de proteger as mudas durante os primeiros dias após o transplante.

As bandejas e as caixas utilizadas no transporte de mudas devem ser lavadas e desinfetadas após cada utilização, submergindo-as em uma solução contendo 2% de hipoclorito de sódio (água sanitária) por aproximadamente um minuto.

O transporte das mudas dentro da propriedade é feito geralmente em carretas. Quando o viveiro encontra-se distante da área de plantio, utilizam-se para o transporte estruturas metálicas montadas na carroceria de caminhões protegidas com plástico de uso agrícola, para evitar a desidratação rápida das mudas. Para o transporte a longa distância, caminhões com carroceria do tipo baú, são utilizados.

8. CULTIVO

Segundo a EMBRAPA HORTALIÇAS, atualmente, quase todas as áreas cultivadas com tomateiro destinado ao processamento industrial são plantadas com mudas produzidas em bandejas e transplantadas com auxílio de máquinas ou até mesmo manualmente, dispensando-se o uso de canteiros.

O sistema de transplante apresenta vantagens como:

- menores gastos de sementes;
- tempo de permanência da planta no campo;
- redução das despesas com irrigações e pulverizações;
- redução dos níveis de infecção precoce.

A introdução do sistema de transplante de mudas viabilizou, ainda, a utilização de cultivares híbridas, cujas sementes têm custo muito superior ao das cultivares de polinização aberta. Em razão do alto custo do transplante manual, que é muito trabalhoso e demorado, este sistema somente se viabilizou com a introdução das máquinas transplantadeiras.

Primeiramente, um equipamento distribuidor de fertilizante promove o sulcamento e a fertilização. Em seguida, o sistema de distribuição de mudas, dispõe o sulcador, regulado para coincidir com a linha anteriormente fertilizada, promovendo a incorporação do fertilizante no solo e evitando o contato direto dele com as raízes das mudas.

No transplante, utilizam-se fileiras simples, com distâncias de 1,0 a 1,2 m entre elas, e uma população de aproximadamente cinco mudas por metro linear. Com fileiras duplas, o espaçamento mais utilizado é o de 1,2 m e 0,7 m entre as linhas de cada fileira dupla.

Plantios adensados dificultam os tratos culturais e propiciam o aumento da umidade na superfície do solo, o que favorece o ataque de fungos causadores de podridões.

8.1. Plantio na palha

Sistema que consiste em semear ou transplantar as mudas sem preparar o solo com aração e gradagem, mantendo a palha da cultura anterior. A presença da palha protege a terra contra o impacto da chuva ou da irrigação por aspersão, favorece o controle de plantas daninhas e cria um ambiente favorável ao bom desenvolvimento do sistema radicular do tomateiro. Esse sistema tem como principais vantagens a melhor conservação do solo e o menor uso de máquinas na lavoura.

A adubação para o tomateiro é feita na profundidade de 7 a 12 cm, para evitar que as raízes das mudas entrem em contato direto com o fertilizante. Essa operação é realizada com uma adubadeira adaptada com um disco de corte e um sulcador denominada “botinha”.

8.2. Semeadura direta

No caso de plantio por semeadura direta em fileiras simples, deve-se fazer uma ou duas gradagens e, logo a seguir, as operações de encanteiramento, sulcagem, adubação e semeadura. Quando os solos são do tipo leve e bem drenado, pode-se dispensar o levantamento de canteiros, principalmente quando se dispõe de sulcadores bem adaptados para fazer uma boa operação de amontoa. Se o plantio for feito em fileiras duplas, utiliza-se o rotoencanteirador e, sobre os canteiros, é feita a semeadura com semeadeira-adubadeira. Esse processo dispensa outra gradagem.

8.3. Irrigação

Dentre os vários critérios existentes para o manejo da irrigação, nenhum pode ser considerado padrão nem indicado para todas as situações. Devem-se basear no conhecimento das características físico-hídricas do solo e nas necessidades específicas da cultura e de fatores climáticos relacionados à evapotranspiração.

Dependem ainda do uso de equipamentos para o monitoramento da umidade do solo (tensiômetros, blocos de resistência elétrica, etc.) ou de equipamentos para a estimativa da evapotranspiração. Essas informações e equipamentos, além de não estarem, em geral, ao alcance do irrigante, exigem conhecimentos técnicos específicos para seu manuseio.

Dependendo do tipo de solo e do clima da região, as irrigações devem ser paralisadas 20 a 0 dias antes do início da colheita, quando as plantas apresentarem cerca de 20% de frutos maduros. Essa medida visa concentrar a maturação de frutos e aumentar a concentração de sólidos solúveis. Entretanto, em termos de produção de frutos, maiores produtividades podem ser obtidas irrigando-se até a ocasião em que cerca de 50% dos frutos estiverem maduros.

8.4. Colheita manual

É geralmente feita em duas etapas: a primeira, quando 70% a 80% dos frutos estão maduros, e a segunda, cerca de dez a quinze dias após a primeira colheita. É possível realizar a colheita em uma única etapa utilizando-se cultivares de maturação concentrada, desde que o período de maturação coincida com dias quentes e não ocorra excesso de fornecimento de nitrogênio. Pode-se também acelerar a maturação dos frutos reduzindo as irrigações aproximadamente 90 dias após germinação, e/ou quando cerca de 20% dos frutos encontram-se maduros. A decisão de fazer uma segunda colheita irá depender do preço do tomate e da quantidade de frutos a serem colhidos nessa etapa, levando-se sempre em conta que os custos da segunda colheita são maiores e que a qualidade do produto é inferior.

Se a lavoura estiver com maturação muito irregular, não se deve esperar o amadurecimento da maioria dos frutos, pois as pencas inferiores podem apodrecer. Nesse caso, faz-se a primeira colheita antes que se inicie o apodrecimento dos frutos das primeiras pencas. Na segunda colheita, parte dos frutos ainda está verde ou em fase de maturação, exigindo maior vigilância para que não se ultrapassem os limites mínimos de qualidade, principalmente quanto à presença de frutos com escaldadura, amarelados, verdes e podres.

A colheita deve ter início nos carregadores, procedendo-se simultaneamente ao deslocamento dos ramos para cima dos canteiros (penteamento), deixando livre o carregador para o trânsito de veículos e de pessoas. Os operários devem ser distribuídos em grupos e comandados por um fiscal encarregado, responsável por contabilizar a produção, fazer o controle de qualidade, orientar os operários para não danificarem as plantas e controlar a distribuição da caixaria. As caixas usadas na colheita são do tipo Cruzeiro, com capacidade para 20 a 22 kg.

8.5. Colheita mecanizada

Os equipamentos atualmente em uso no Brasil são automotrizes que cortam as plantas rente ao solo, sendo a parte aérea recolhida e os frutos destacados por meio de intensa

vibração.

O uso de cultivares com maturação concentrada e com frutos firmes contribui para o sucesso da colheita mecanizada. As cultivares mais indicadas para esse tipo de colheita devem apresentar maior capacidade de permanência em campo, folhagem sadia, frutos firmes e baixa percentagem de frutos podres ao atingirem o estágio de maturação.

A colheita mecanizada reduz a qualidade da produção por causar mais danos aos frutos e resultar em maior acúmulo de impurezas junto ao produto colhido, quando comparada à colheita manual. Além disso, as colhedadeiras necessitam de um bom serviço de assistência técnica e manutenção para perfeito funcionamento. Do ponto de vista sanitário, o uso da colheita mecanizada é vantajoso, pois diminui o trânsito de pessoal e de caixas nas lavouras, reduzindo a disseminação de pragas e de doenças. A colheita mecanizada também favorece a programação da colheita; pois, além de depender de um menor número de pessoas, não depende da disponibilidade de caixas de plástico para armazenamento e transporte da produção.

8.6. Transporte

O transporte do tomate nas principais regiões produtoras é feito a granel, o que facilita a descarga nas fábricas, reduzindo o gasto com mão-de-obra e os custos de aquisição, transporte e manuseio das caixas. Entretanto, este tipo de transporte exige que a cultivar possua frutos menos sujeitos a danos mecânicos para minimizar perdas.

No transporte a granel, o carregamento deverá ter início quando existir uma quantidade de caixas cheias que permita completar a carga do caminhão. A operação deverá ser feita o mais rápido possível, para evitar a compactação excessiva das camadas inferiores dos frutos. O período entre o início do carregamento e a descarga na indústria deve ser o menor possível. Ao lado da carroceria do caminhão, colocam-se suportes metálicos removíveis, que servem de sustentação para uma tábua de aproximadamente 60 cm de largura e 2 m de comprimento, onde ficam dois operários para receber as caixas cheias e derramá-las dentro da carroceria. O esvaziamento das caixas por operários no interior da carroceria do caminhão deve ser evitado, porque o pisoteio excessivo causa muitos danos nos frutos.

8.7. Restos da cultura

Imediatamente após a colheita, deve-se providenciar a destruição dos restos culturais, por meio de aração, visando reduzir a proliferação de pragas e doenças.

8.8. Qualidade

O tomate destinado ao processamento deverá apresentar coloração vermelho-intensa e ser uniforme, sem pedúnculo, fisiologicamente desenvolvido, maduro, limpo, com folha de textura firme e avermelhada, livre de danos mecânicos e fisiológicos e de pragas e doenças. No entanto, a presença de frutos com defeitos é tolerada dentro dos limites estabelecidos pela Portaria nº 278, de 30 de novembro de 1988, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.



Figura 11. Tomate recomendável para processamento.

Fonte: Blog Visão, [199?].

Além dos cuidados com a qualidade, cuidar para não colocar as caixas sobre as plantas, não revolver as plantas em demasia, não permitir que os operários transitem sobre os canteiros e se assentem sobre as plantas.

9. PROCESSAMENTO

Segundo a Resposta Técnica Molho de Tomate, a industrialização do tomate propriamente dita, compreende a indústria de transformação primária e a indústria de transformação secundária, as quais se integram e se complementam.

A transformação primária consiste na obtenção de produtos intermediários destinados ao posterior processamento e/ou à fabricação de produtos formulados. Neste setor, a presença de pequenas empresas independentes têm se equipado com tecnologia moderna, visando otimizar o processo industrial, com o propósito de atender às demandas do mercado nacional e internacional. A pouca qualidade da matéria-prima, a baixa produtividade agrícola e a má localização de algumas plantas industriais são os principais entraves para a melhoria do nível de desempenho do setor.

No segmento de transformação secundária vem mostrando grande diversificação de derivados do tomate, com a fabricação de produtos menos concentrados e mais sofisticados em termos de ingredientes e de sabor, tais como sucos temperados e molhos condimentados, contendo tomate cubeteado ou triturado. O segmento de produtos acabados é complexo, pois além de atuar em área de grande competitividade em qualidade e preço, depende diretamente do desempenho do setor agrícola. E o setor agrícola, por sua vez, não tem condições de atender, em curto prazo, a grandes demandas em termos de qualidade e de produtividade.

Ainda conforme a Resposta Técnica Molho de Tomate, seguem-se as etapas do processamento do tomate:

9.1. Produtos derivados

Os produtos derivados do tomate serão elaborados a partir de frutos maduros, sadios, selecionados, limpos e sem amostras de podridão. Entende-se por tomate inteiro aquele que mantém sua forma original, mesmo quando parecer meio amassado, machucado e cortado.

As técnicas de transformação do tomate no processo de industrialização, são na realidade bastante simples. Como o tomate é uma fruta que tem um período de vida curto após a sua colheita, é necessário que se utilize-o o mais rápido possível transformando-o em produtos tais como: Extratos, Sucos, Purê, Molhos, etc.

Depois de preparados, os produtos devem ser embalados compativelmente com o material

a ser empregado nesta finalidade. Devem ser utilizados materiais como frascos de vidro para compotas e doces pastosos, filmes plásticos e papel celofane para pães e balas, embalagens como PVC para doce cristalizado. Não é permitido a utilização de embalagens de plástico reciclável e a reutilização de vidros e tampas.

Os produtos atomatados devem ser conservados em local fresco e seco, longe dos raios diretos do sol e longe de produtos que exalem cheiro forte. Após aberto, o produto deve ser conservado em geladeira, na própria embalagem, no máximo, em 3 dias. Não se recomenda o congelamento destes produtos, pois suas características de sabor, odor e consistência podem ser alteradas.

Estando o produto pronto, depois de processado e devidamente embalado, é preciso fazer o cálculo do custo de cada um. Para isso, é preciso fazer o cálculo do uso de matéria-prima usadas acrescidos de outros custos como mão-de-obra, combustível, energia, transporte, água e outros. Logo após deve ser calculado o lucro para, então, colocar o preço na mercadoria.

9.2. Produtos Concentrados

A prática da concentração, como técnica de conservação do tomate, justifica-se, seja pela maior estabilidade à deterioração microbiana alcançada pela redução da atividade de água, seja pela diminuição dos custos de elaboração, armazenamento e transporte de correntes da grande redução de peso e de volume.

Após a concentração, a polpa pode ser diretamente transformada em produtos, tais como, extratos de diferentes concentrações (incluindo purê), catchup ou então ser embalada e armazenada, para venda a terceiros, ou para posterior utilização na elaboração daqueles produtos.

A polpa pode ser estocada em várias concentrações (de 18 até 33° Brix), porém a mais comum é 22-26° Brix. Esta decisão depende de cada indústria, pois é função da linha de produtos da mesma.

9.2.1. Polpa de Tomate

Conforme a Resposta Técnica Molho de Tomate, o processamento do tomate deve ser realizado em uma estrutura física elaborada com todos os cuidados necessários para evitar a contaminação do produto. Para isso, é preciso que a separação do fruto seja bem feita em ambiente permanentemente esterilizado, e mantidos protegidos da área de grande circulação que é o local onde funciona recepção, matéria-prima, sanitários, vestiários e escritório.

Unidade de Processamento:

O teto deve ser de fácil limpeza e não pode permitir acúmulo de mofo, sujeira e proliferação de ratos e insetos. Além disso, recomenda-se a construção de pisos impermeáveis, de cantos arredondados, laváveis, resistentes e antiderrapantes. Não deve propiciar a formação de poças. As paredes também devem ser revestidas de material impermeável, lavável e, de preferência, de cor clara. As portas e janelas não devem proporcionar o acúmulo de sujeira e as que tiverem comunicação com o exterior devem ser revestidas de telas.

As áreas de produção devem ser bem ventiladas, principalmente aonde os equipamentos que produzam calor excessivo estão localizados. O sistema deve ser adequadamente bem dimensionado para que suporte a carga máxima estimada. Não é permitido o deságue das águas residuais na superfície do terreno. A rede de esgoto das instalações sanitárias deve ser separada. O sistema deve ser adequadamente bem dimensionado para que suporte a carga máxima estimada. Não é permitido o deságue das águas residuais na superfície do terreno. Nas áreas de produção, a água potável deve ser em abundância e armazenado em reservatório limpo e vedado.

O uso de plantas deve ser limitado a locais onde não haja manipulação ou estocagem de alimentos. É preciso todo o cuidado para evitar a presença de roedores, insetos e pássaros, além de cães e gatos. Animais são extremamente indesejáveis na indústria de alimento. Devem ser completamente separados da área de processamento, embalagem e armazenamento.

Higienização:

Na indústria de alimento, o cuidado com a higienização é fundamental. Os utensílios usados para a produção bem como todo o ambiente devem estar sempre muito bem limpos e desinfetados para que não haja contaminação.

Os recipientes de vidro, tampas e utensílios devem ser muito bem lavados com sabão neutro em água corrente e, em seguida, devem ser fervidos. Tais instrumentos devem permanecer em água quente até o momento de sua utilização. Recomenda-se seguir as seguintes etapas:

- Pré-lavagem: deve ser usada água morna para a redução dos resíduos solúveis em Água;
- Limpeza com detergente: nessa etapa, retiram-se os resíduos de gordura, proteínas e minerais;
- Enxágue: removem-se os resíduos em água corrente;
- Sanitização: aplicação de produtos sanitizantes para a redução ou eliminação de microrganismos que tenham permanecido nos utensílios após as etapas anteriores.

O local de processamento e os equipamentos nunca devem ser higienizados com detergentes, sanitizantes ou solventes que contenham componentes tóxicos ou que transmitam sabor ou odor aos alimentos. Os agentes de limpeza devem ser aplicados de maneira a não contaminar a superfície do equipamento ou alimentos.

Algumas normas de higienização devem ser seguidas para o processamento do tomate. Deve-se ter muito cuidado com os manipuladores, pois são considerados a via mais frequente de transmissão de microrganismos. Sempre que apresentarem sintomas como diarreia, infecções, feridas na pele devem ser afastados da área de produção para evitar contaminação no ambiente e nos produtos.

Qualquer pessoa que trabalhe com a manipulação deve manter hábitos higiênicos rigorosos como: lavar e desinfetar as mãos com frequência; uso de uniforme adequado (sempre de cor clara), touca e luvas descartáveis; treinamento quanto aos processos de manipulação alimentar, higiene e limpeza; impedir o trânsito de pessoas que não trabalham na manipulação a fim de evitar a contaminação; não deve ser feito o uso de escovas de metal, lãs de aço e outros materiais abrasivos que soltem partículas; também não deve ser permitido o uso de vassoura a seco para fazer a limpeza.

Manipulação dos tomates e descrição do processo:

Os tomates são recebidos no local do processamento e em seguida encaminhados para lavagem em água corrente para a remoção das impurezas. Na etapa seguinte, serão selecionados, descartando os frutos deteriorados e imprestáveis para o processamento.

No processamento serão utilizados apenas frutos maduros, bem firmes e são. Os tomates devem ser cozidos por tempo suficiente para o amolecimento dos mesmos, a fim de facilitar a desintegração. Depois de cozido, o molho passa por um liquidificador, que irá homogeneizar a mistura. A desintegração é feita comprimindo-se a polpa em peneiras finas, removendo-se a casca e sementes, ou então pode ser feita em um centrifugador (optativo).

Antes de ser efetivada a concentração, é adicionada à massa 2% de sal e 1% de açúcar. A seguir, efetua-se a concentração em fogo regular, de maneira a não queimar o produto. Deixa-se ferver por uma hora, agitando-se constantemente com o auxílio de uma pá (ou colher de pau).

Acondiciona-se o produto em vidros de boca larga, próprios para conservas, a fim de se evitar o estrago de massa, que deve ser colocada ainda quente. Seguindo-se o enchimento a quente, os frascos devem ser lacrados com tampas metálicas que contenham arruelas de borracha para a vedação. Deve-se inverter os recipientes a aguardar 3 minutos, para esterilizar o espaço livre e a tampa.

Após o fechamento, colocam-se os vidros totalmente submersos em banho-maria, durante 15 minutos, à temperatura de ebulição. Após o tratamento térmico, os frascos são resfriados em água corrente dentro do próprio recipiente. O armazenamento do produto acabado deverá ser feito em local apropriado da empresa.

Pasteurização:

A pasteurização é fundamental para estabilizar o produto, sob o aspecto microbiológico, porque destrói os microrganismos deterioradores, que neste caso são, principalmente, leveduras e lactobacilos. Esse tratamento térmico é praticado elevando-se a temperatura do produto à no mínimo 85 °C, por cerca de 1 minuto. É indispensável que toda a massa receba um tratamento homogêneo, tanto na temperatura como no tempo.

Acondicionamento e fechamento:

É absolutamente necessário que as operações de enchimento e fechamento sejam efetuadas imediatamente após a pasteurização e com o produto a no mínimo 85 °C, para que o vapor emergente da massa expulse a maior parte do ar do vasilhame para formação de vácuo interno, protegendo o produto de oxidações que, durante o armazenamento, poderiam escurecer o produto.

Resfriamento:

Um resfriador rotativo é utilizado com bastante eficiência para esse fim. Ele consta de um tanque no fundo do qual existem rodas de ferro recobertas com borracha acionadas por um motor e sobre as quais o tambor gira em torno do seu eixo longitudinal. As rodas têm largura tal que encaixam entre a saliências de dilatação do tambor. Quatro dessas rodas sustentam e fazem girar o tambor.

Embalagens:

Atualmente, três tipos de embalagens são utilizados para acondicionar molhos: vidro, lata ou cartonadas (caixinha). A escolha do material ideal para a confecção da embalagem também é feita com base nos três critérios básicos: custo, mercado e tecnologia.

O vidro, por ser o material mais caro que os demais e apresentar aspecto mais nobre, normalmente está relacionado com uma linha de molhos especiais, de maior valor agregado.

As embalagens cartonadas não permitem a utilização de pedaços na composição dos molhos devido ao bloqueio de selagem. Já as embalagens metálicas possuem, normalmente, alta produtividade, baixo investimento em termos de linha de produção e preço competitivo.

O plástico é o material menos utilizado em se tratando de molhos. Todo plástico tem um maior ou menos permeabilidade, mas nunca igual à lata de metal que é zero. Para colocar um produto como o molho, que tem problemas de oxidação, em embalagens plásticas, é preciso colocar barreiras com outro produto, que tornam a embalagem final muito cara.

Controle de qualidade:

Um controle de qualidade tem por objetivo obter informação adequada sobre todos os fatores ou características que afetam a qualidade de um produto. A informação serve como um guia, ao responsável pelo processamento, sobre o produto obtido a partir de uma

matéria-prima, ou pode orientar para a obtenção de um produto com uma determinada qualidade:

- Satisfazer as preferências do consumidor;
- Aumentar a eficiência das operações de processamento;
- Melhorar o produto final;
- Estar em cumprimento com as regulamentações governamentais;
- Estar em cumprimento com as especificações estabelecidas para a indústria;
- Diminuir a probabilidade de deterioração bacteriológica;
- Verificar as condições microbiológicas do alimento e sua relação com a saúde pública;
- Controlar a produção.

9.2.2. Molho de Tomate Tradicional

Existem vários processos na produção de molhos de tomate. Molhos com pedaço de tomate, peneirados e com vários ingredientes (carne, champignon, cenoura, etc.). A sua composição em relação à formulação poderá variar no adicionamento dos condimentos, porém a base principal será o tomate.

Segundo o Site <<https://maua.br/files/dissertacoes/metodologia-de-selecao-de-tomates-para-processamento-industrial.pdf>>, os tomates destinados a produção de molhos, devem ser bastante vermelhos e firmes, ou seja, de boa consistência. Após o processo de processamento (como na preparação da polpa), os tomates são transportados inteiros para um equipamento dotado de aquecimento de vapor, cuja finalidade é amolecer as peles dos mesmos. A temperatura neste processo deve ser de 100 °C e, o tempo de permanência dos tomates dentro do equipamento deve variar entre 30 a 50 segundos, dependendo da variedade do tomate utilizado.

Após este processo, os tomates passam por um equipamento chamado de "Trimer", onde barras cilíndricas dotadas de garras que giram uma ao contrário da outra, agarram as peles do tomate e arrancam as mesmas.

Em seguida, os tomates sem pele são passados por uma fatiadeira e cubetiadeira, transformando-os em pequenos pedaços cúbicos, que são bombeados para o cozimento em um equipamento dotado de aquecimento de vapor. Este equipamento contém uma serpentina de tubos que efetua um movimento giratório e provoca uma agitação do tomate e a transferência de calor ao mesmo rapidamente. A temperatura e o tempo de cozimento devem ser de 95 a 97 °C e 18 a 25 minutos, respectivamente.

No mesmo tempo em que se processa o tomate, as cebolas que compõem a formulação devem também ser preparadas.

Preparação da Cebola:

As cebolas devem, inicialmente, passar por um processo de despelagem. Em seguida, são trituradas e refogadas em óleo em um tanque dotado de aquecimento de vapor e paletas giratórias. O tempo de refoga é de aproximadamente 5 minutos a uma temperatura de 95°C.

Após refogá-la, juntá-las ao tomate e ao restante dos condimentos no equipamento de serpentina rotativa. Esperar a mistura atingir a temperatura de 95°C, e logo em seguida enviar o molho pronto para ser embalado.

A formulação básica do molho de tomate consiste na adição dos seguintes ingredientes nas quantidades correspondentes: 93% de tomate fresco; 0,5% de sal refinado; 0,2% de açúcar cristal; 5% de cebolas preparadas; 0,04% alho em pó; 0,02% de salsa em flocos; 1,2% de óleo de soja refinado; e 0,02% de glutamato monossódico.

9.2.3. Suco de Tomate

O Suco de Tomate não é um produto muito utilizado no Brasil. Mas é um componente

utilizado no preparo de muitas bebidas e pode ser consumido nos desejum matinal.

Conforme o Site <<http://br.geocities.com/abgalimtec/molhotomate.html>>, o processo de fabricação é simples. O sucesso do produto final, depende unicamente do tomate utilizado pois, os mesmos devem ter uma cor avermelhada intensa e ser bastante firmes para se obter um produto final de sabor e aroma agradável, além do aspecto visual atrativo.

Os tomates recebidos, devem ser lavados com água potável. Em seguida, passados por seleção manual na qual devem ser retirados os tomates verdes e desintegrados.

Logo após, são triturados e imediatamente levados à temperatura de 65 a 70 °C, a fim de não se obter no produto final uma consistência (textura) muito elevado, o que daria um aspecto de pasta e não de suco ao produto.

O próximo passo, é a passagem destes tomates um grupo de peneiras de duas telas, a primeira com 1 mm de diâmetro e a segunda com 0,6 mm. Nestas telas, são retiradas as cascas e as sementes dos tomates.

O suco do tomate deverá ser pasteurizado em equipamento de película ou superfície raspada, que são equipamentos dotados de paletas raspadoras e proporciona uma troca térmica ao suco de tomate devido estas paletas produzirem uma fina película do suco nas paredes do pasteurizador. A temperatura de pasteurização deverá ser de 92 a 95 °C. Pelo menos por um minuto todo o produto deve receber este tratamento térmico.

Após este processo, o produto está pronto para ser acondicionado nas embalagens. Em seguida as embalagens com o suco de tomate, são resfriadas em água corrente até a temperatura alcance a faixa de 40-45 °C.

9.2.4. Tomate Seco em Conserva

Segundo CAMARGO (2003), o processo produtivo do tomate seco consiste em: Os tomates devem chegar à plataforma de recepção da indústria, em caixas padronizadas a fim de facilitar sua pesagem, que deve ser anotada a fim de efetuar os cálculos do rendimento ao final do processo. Para a fabricação deste produto, recomenda-se o tomate tipo pera.

Os tomates são lavados em três escalas: na primeira é realizado um banho de imersão em água clorada por 20 minutos; na segunda, os tomates são colocados em outro tanque para a remoção das impurezas, durante 10 minutos, com água clorada um pouco menos concentrada; na terceira etapa, a lavagem é feita sem a adição de cloro.

Após a lavagem, os tomates são encaminhados, através de uma esteira, para uma um ambiente separado, para o processo de seleção. Dependendo da escala de produção podem ser transportados em caixas plásticas previamente higienizadas, evitando a recontaminação do produto.

Os tomates destinados ao preparo de conserva devem ser cortados ao meio no sentido longitudinal com o auxílio de facas de aço inoxidável, manualmente. As sementes devem ser retiradas com os dedos (com luvas) e aqueles que apresentarem defeitos na pele devem ser trabalhados de tal forma que estas partes sejam retiradas, caso contrário à qualidade do produto final será comprometida.

Desidratação Osmótica:

A salmoura sugerida é de 5%, ou seja, para cada litro de água, serão adicionados 50 gramas de sal. Depois de misturada a solução coloca-se os tomates e aguarda-se por 30 minutos. Outra forma de fazer um pré-tratamento é a utilização de açúcar, juntamente com o sal. Este tratamento apresenta um produto com características superiores ao somente desidratado com sal, ou seja, o sabor e a aparência são melhores. Recomenda-se preparar uma mistura de 1 parte de sal para cada 10 partes de açúcar. Após o tratamento, lavar os

tomates.

Aplicação de Antioxidantes:

Após a desidratação, realizar um banho de imersão com ácido ascórbico e metabissulfito, durante 1 minuto, com 1500mg/l e 100mg/l respectivamente. Deve ressaltar que há uma tendência mundial para diminuir e até mesmo finalizar o uso de metabissulfitos, no entanto em pequenas quantidades juntamente com o ácido ascórbico, há um efeito sinérgico, havendo maior eficiência do que os mesmos usados separadamente e em doses maiores.

Secagem:

Depois de retirados da desidratação osmótica, os tomates são distribuídos sobre as bandejas de secagem. A temperatura do ar de secagem deve ser ajustada para 60 a 65 °C e as bandejas devem ser giradas de 180° a cada uma hora para que se reduza o tempo de secagem e se obtenha um teor de umidade final uniforme.

Para as condições de secagem apresentadas acima, o tempo de secagem para os tomates destinados ao preparo de conservas é de aproximadamente 12 a 14 horas.

Concluído o processo, deve-se desligar o sistema de aquecimento de ar do secador e deixar o ventilador ligado, até que o produto atinja a temperatura ambiente.

Tempero:

O tipo do tempero a ser utilizado depende do custo final e das exigências do mercado, portanto uma pesquisa de mercado pode ser interessante na tomada da decisão. Sugere-se a seguinte formulação:

- Óleo de girassol (60%);
- Azeite de oliva (40%);
- Sal, orégano e especiarias a gosto.

Misturar os ingredientes numa panela, aquecendo-os até atingir uma mistura bem homogênea. A junção dos tomates secos e dos temperos deverá ser feita na temperatura de 90 °C.

Esterilização e Acondicionamento:

Este processo deve ser realizado em água fervente durante 30 minutos. Para embalagens plásticas, os procedimentos de esterilização são diferentes.

Após o resfriamento das embalagens, os potes de plástico e de vidro, serão lavados e secos para receberem rótulos e lacre das tampas. Ao desenvolver o rótulo do produto, verificar a legislação sobre as informações obrigatórias, tais como: informações completas sobre os dados da empresa fabricante, numeração do registro no Ministério da Saúde, peso líquido do produto, composição, calorias e outras informações.

Estocagem:

O produto final poderá ser estocado em ambientes ventilados, sem poeira e sem incidência de luz durante no mínimo 3 meses, seguindo todas as normas de higiene sanitária.

9.2.5. Catchupe

Conforme a Resposta Técnica Produção de Catchupe, dá-se da seguinte maneira: Catchupe ou *ketchup* (em inglês) é um condimento a base de tomate, originário, provavelmente, da cultura chinesa onde era chamado de Ketsiap que significa molho, usado comumente para peixes.

O consumo de catchupe vem crescendo ano a ano e pode ser obtido diretamente da polpa

de tomate concentrada ou através do processamento direto do tomate fresco in natura, melhorando desta forma o sabor, cor e o aroma do produto final.

As principais características do tomate utilizado para a produção do catchupe são a cor e o aroma do mesmo. Deve-se separar, portanto, no processo de seleção, os tomates que estiverem verdes, descoloridos e desintegrados.

Ao chegarem à fábrica, os tomates passarão por dois processos de lavagem com água potável e tratada: a primeira, por imersão, onde são retiradas a maior parte da areia e terra aderentes ao tomate; em seguida, passam por uma esteira de roletes com jatos de água sob pressão, onde são retiradas as sujeiras menores para uma limpeza completa do tomate.

Após a lavagem, os tomates são triturados em moinhos de martelo, com o objetivo de receberem um ligeiro tratamento térmico, devido ao aquecimento causado pelo atrito do tomate com o equipamento. Logo em seguida, sofre um rápido aquecimento com o objetivo de inativar as enzimas presentes; a temperatura de inativação está entre 91 e 97 °C. A inativação das enzimas deve ser feita para manter uma boa textura (consistência) do produto final, deixando o produto com aspecto mais cremoso.

Na etapa sucessiva à inativação, os tomates são peneirados, passando por um grupo de peneiras com dois corpos de refinamento, com a finalidade de separar a casca e as sementes do suco de tomate. O suco resultante é encaminhado para um evaporador, com a finalidade de retirar a água presente neste suco, concentrando-o.

Após a concentração do suco de tomate, são adicionados os condimentos que podem ser inteiros, moídos ou sob forma de óleos essenciais ou em pó. Caso sejam adicionadas especiarias inteiras, o molho final deve ser peneirado pois, o produto final não deve apresentar partes sólidas em seu conteúdo.

O açúcar pode ser adicionado ao molho de catchupe em qualquer estágio do cozimento, o mesmo acontecendo com o sal, tomando-se cuidado para que sejam totalmente dissolvidos. O vinagre, por ser volátil, deve ser adicionado no final do processo de cozimento, para evitar perdas e possível alteração do pH no produto final.

Após a adição de todos os condimentos, o molho está pronto para ser acondicionado nas embalagens.

Acondicionamento:

A melhor maneira de ser feito o envase do produto é com o mesmo quente, devendo o mesmo ser embalado entre 75 e 80 °C. Também existem processos de embalagens assépticas, que são mais caros, onde o produto pode ser embalado com temperatura entre 30 e 40 °C.

Após o enchimento, as embalagens devem ser esterilizadas em água quente ou túnel de vapor e resfriada em seguida, até que sua temperatura no centro das embalagens atinja por volta de 38 a 40 °C, no caso do enchimento a quente.

Sugere-se a seguinte formulação básica para o molho de catchupe:

- Suco de Tomate Concentrado (70,7%);
- Açúcar Cristal (7,5%);
- Sal Refinado (1,1%);
- Glucose de Milho (11,3%);
- Vinagre de Vinho 10% de Acidez (8,3%);
- Salsa em Pó (0,06%);
- Cebola em Pó (0,06%);
- Óleo de Noz Moscada (0,06%);
- Alho em Pó (0,03%);
- Condimentos (0,02%).

O catchupe picante terá em sua formulação, condimentos mais picantes, como uma maior quantidade de pimenta, gengibre, noz moscada e outros, de acordo com sua escolha e com as características do público consumidor.

10. LEGISLAÇÃO

A legislação pertinente relacionada ao cultivo e processamento do tomate pode ser consultada nos seguintes *Sites*:

ANVISA - **RDC Nº 429, de 8 de outubro de 2020**. Disponível em:

<<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-de-diretoria-colegiada-rdc-n-429-de-8-de-outubro-de-2020-282070599>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

ANVISA. **Legislação de Alimentos**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/legislacao/bibliotecas-tematicas/arquivos/biblioteca-de-alimentos>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

MAPA -MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 33, de 18 de julho de 2018. **Regulamento Técnico MERCOSUL de Identidade e Qualidade de Tomate**. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34026746/do1-2018-07-25-instrucao-normativa-n-33-de-18-de-julho-de-2018--34026719>. Acesso em: 27 ago. 2021.

11. MERCADO

Segundo o *Site* da EMBRAPA HORTALIÇAS, a produção brasileira de tomate para industrialização, ou tomate rasteiro, começou em Pernambuco, no município de Pesqueira, no final do século XVIII. Porém, a cultura experimentou um grande impulso apenas a partir da década de 1950, no Estado de São Paulo, viabilizando a implantação de diversas agroindústrias. Na década de 80, ela expandiu-se na região Nordeste, especialmente em Pernambuco e no Norte da Bahia. Em virtude das condições climáticas favoráveis existentes

naquela região, imaginou-se a possibilidade de cultivar o tomateiro durante um maior período do ano, com a expectativa de evitar a formação de estoques de polpa e reduzir o período de ociosidade da indústria na entressafra. A partir de 1991, ocorreu redução da área plantada, provocada pela maior oferta de polpa no mercado internacional e pelo ataque severo da traça-do-tomateiro.

A produção mundial de tomate para processamento industrial no ano 2000 foi de aproximadamente 27 milhões de toneladas. O Brasil, um dos maiores produtores mundiais, produziu em 2002 cerca de 1,28 milhões de toneladas em uma área de 18,25 mil hectares, indicando que, atualmente, nossa produtividade média é de cerca de 70 t por hectare.

Atualmente, a maior área cultivada com tomate industrial está na região Centro-Oeste, onde o clima seco durante os meses de março a setembro favorece o cultivo do tomateiro. Os solos profundos e bem drenados e a topografia plana facilitam a mecanização e permitem o uso de grandes sistemas de irrigação.

O cultivo do tomateiro exige um alto nível tecnológico e intensa utilização de mão-de-obra. Apesar do elevado índice de mecanização nas operações de preparo de solo, adubação, transplante, irrigação e pulverização; é necessário empregar cerca de 100 homens-dia por hectare na execução das tarefas de capinas e colheitas manuais, o que dá a essa cultura elevada importância econômica e social.

Como todo produto destinado ao processamento em larga escala, os preços dos produtos derivados de tomate são muito influenciados pelo mercado internacional. Por isso, a tecnologia de produção deve buscar competitividade, reduzindo custos de produção e elevando os índices de produtividade e qualidade.

Tabela 2. Área cultivada e produção brasileira de tomate industrial, 1990-2002

Ano	Nordeste (PE/BA)			São Paulo		Cerrado (GO/MG)		Brasil	
	(t/ha)	Área (ha)	Prod. (t)	Área (ha)	Prod. (t)	Área (ha)	Prod. (t)	Área (ha)	Prod. (t)
1990	34,6	12.422	337,000	8.260	297.400	6.410	300.000	27.092	934.400
1991	38,9	6,877	291,000	7,620	301.000	5.050	168,000	19.547	760.000
1992	42,3	4,485	190,000	7,250	287.000	9.980	230,000	16,715	707.700
1993	40,1	5,200	180,000	5.690	237.360	6,314	273,00	17,204	690.300
1994	40,2	5,836	212,000	6,380	275.480	6,184	253,000	18,400	740,000
1995	43,2	6,000	235.500	5.560	267.300	6,000	258,500	17,560	761.300
1996	44,4	6,350	259.080	4.560	226.080	5,950	264.775	16,680	749.938
1997	49,0	8,600	160.000	4.407	322.538	9,300	613,000	22,307	1.095.538
1998	49,6	6,500	130,000	4,900	250.000	9,100	637,000	20,500	1.017.000
1999	63,0	2,850	106,000	4,300	238.000	13,400	951,000	20,550	1.295.000
2000	66,9	1,370	65,000	2,040	141.000	11,450	787,500	14,860	1.059.500
2001	75,2	1,350	54,000	1,680	121.200	12,100	962,000	15,130	1.138.000
2002*	70,4	1,200	60,000	2,750	142.000	14,300	1.082.000	18,250	1.284.000

*Estimativa das indústrias

Fonte: Informações prestadas pelas Agroindústrias

Conclusões e recomendações

As técnicas apresentadas neste dossiê técnico, tem por objetivo contribuir com o conhecimento do processamento e etapas do processo produtivo do tomate, visando atingir um público heterogêneo.

Referências

CAMARGO, G.A. **Processo Produtivo de Tomate Seco**: Novas Tecnologias Manual Técnico. 2003. Disponível em:

<http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/255534/1/Camargo_GiseleAnne_D.pdf>

Acesso em: 27 ago. 2021.

DE CAMARGO, F. P. et al. **CADEIA PRODUTIVA DE TOMATE INDUSTRIAL NO BRASIL: resenha da década de 1990, produção regional e perspectivas**. Informações Econômicas, v.36, n.11, p. 7- 20. nov. 2006. Disponível em:

<<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/ie/2006/tec1-1106.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

DORAZIO, BIA. Licopeno e seus benefícios ao organismo. G1, 2016. Disponível em:

<<http://g1.globo.com/sp/presidente-prudente-regiao/blog/nutricao-pratica/post/licopeno-e-seus-beneficios-ao-organismo.html>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Cultivo de Tomate para Industrialização**. Disponível em:

<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/>.

Acesso em: 27 ago. 2021.

HORTIQUALIDADE: Cartilhas de Classificação **Tomate**. Disponível em:

<<http://www.faepr.com.br/comissoes/frutas/cartilhas/hortalicas/tomate.htm>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

LEAL, M. A. A. Produção de tomate orgânico: sistema PESAGRO-RIO. Niterói: PESAGRO-RIO, 2006. 39 p. Disponível em:

<<http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/36%20Tomate%20Org%C3%A2nico.pdf>>.

Acesso em: 27 ago. 2021.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTA TÉCNICA. **Molho de Tomate**. Disponível em:

< <https://sbtr.ibict.br/>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

_____. **Produção de Catchupe**. Disponível em:

< <https://sbtr.ibict.br/>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

WIKIPÉDIA. **Tomate**. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Tomate>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

Identificação do Especialista

Bruno Henrique Cruz França
Karime Cruz França



Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas
www.respostatecnica.org.br