

Problemas fitossanitários e de resíduo de agrotóxicos na pós-colheita de citros

Marcos Pozzan *



Linha de produção de suco de laranja; Bebedouro, SP, 1993

Por mais diferentes que sejam as culturas e os hábitos de consumo de produtos hortifrutigranjeiros, os consumidores sempre levam em conta, no momento da compra, a sua qualidade. Dentre as diferentes definições para esse termo – qualidade – dois podem ser citados como válidos para o mercado de citros *in natura*. A Real Academia Espanhola o define como: “O conjunto de propriedades inerentes a um produto que permite apreciá-lo como igual, melhor ou pior que os restantes, de sua espécie”. Outra definição é também aplicável: “Todas as características que determinam o valor de um produto, por parte dos consumidores.”

No caso dos frutos cítricos e da grande maioria das espécies frutíferas, a qualidade depende de uma série de fatores relacionados às suas condições intrínsecas e às manipulações que tenham sofrido. A qualidade dos frutos no momento da colheita representa sua “qualidade potencial”. A partir daí, tal qualidade poderá ser mantida ou deteriorada, dependendo em grande parte dos tratamentos que eles venham a receber. É de se esperar que, após percorrer o caminho que os separam do pomar até o local de comercialização no varejo, a qualidade potencial sofra danos muitas vezes irreparáveis, levando a perdas e rejeições, com prejuízos para todos os elos dessa cadeia. Processos como a colheita, transporte, processamento no *packing house*, transporte até centros de distribuição e local de venda, dentre outros, diminuem a vida de pós-colheita e a qualidade dos frutos, por mais modernas que sejam as tecnologias empregadas ao longo dessa cadeia e por menor que seja o tempo envolvido no processo.

O grande desafio é, portanto, minimizar os fatores que stressam os frutos, fazendo com que eles cheguem ao seu destino final nas melhores condições possíveis, mantendo suas características originais, com relação ao seu aspecto físico, como aparência e cor da casca,

e características organolépticas, como sabor, aroma, consistência e frescor, para a satisfação do consumidor e remuneração positiva de toda a rede de pessoas e empresas envolvidas. Um conceito amplo que resume o exposto pode ser apresentado da seguinte maneira: “A maioria dos problemas observados na pós-colheita, no atacado, varejo ou já na casa do consumidor, se originam ainda no campo e/ou durante o processamento do fruto, incluindo toda a logística do processo, sendo resultante dos estresses sofridos ao longo desse caminho.”

As causas das perdas pós-colheita podem ser assim classificadas, de acordo com Chitarra e Chitarra (1990): a) fisiológicas – perdas consideradas inevitáveis e decorrentes dos fatores endógenos; b) mecânicas – ferimentos ou amassamentos ocorridos nos frutos que irão provocar aumento nas taxas de respiração e de transpiração, incrementando as perdas fisiológicas; c) microbiológicas – ataques por microorganismos; no caso dos citros, fungos que atuam na pré e pós-colheita são, certamente, uma das maiores causas de perdas; também injúrias mecânicas e ataques de pragas aumentam a predisposição dos frutos aos microorganismos. Devemos acrescentar ao rol de problemas da pós-colheita os relacionados com a aparência externa dos frutos, uma vez que, para o consumidor, o aspecto do fruto tem um apelo fundamental na hora da sua escolha, sendo às vezes mais importante que suas características organolépticas. Portanto, ataques de pragas e doenças que comprometam o aspecto visual do fruto são também considerados problemas e devem ser evitados, ao longo da produção no campo.

COLHEITA E PROCESSAMENTO

Para identificar as causas que levam a perdas quantitativas e qualitativas, cada elo da cadeia pós-colheita deve ser considerado. Frutos colhidos fora das especificações mínimas, como os verdes ou imaturos, apresentam maior

sensibilidade da casca às manipulações, levando ao aparecimento de manchas, com depreciação do seu valor econômico. Por outro lado, frutos colhidos em estágio avançado de maturação também apresentam problemas, pela baixa resistência da casca às manipulações, que podem levar a ferimentos e ataques de microorganismos, com prejuízos à sua qualidade e vida útil. Cuidados básicos no ato da colheita em si devem também ser levados em conta, como os seguintes:

- condições climáticas – a colheita em dias de chuva ou ambiente com alta umidade relativa deve ser evitada, uma vez que o fruto estará em estado de turgescência, o que poderá provocar danos em sua casca, deixando-o suscetível a ataques fúngicos;
- material de colheita – as sacolas ou caixas de colheita devem estar em bom estado de conservação e limpas, de modo a evitar que saliências possam machucar os frutos;
- métodos de colheita – na colheita com tesoura, o corte deve ser rente ao fruto, para evitar que o excesso de pedúnculo danifique outros frutos; na colheita por torção, devem ser evitados os golpes ou pressões excessivas;
- acondicionamento dos frutos – devem-se evitar golpes durante o acondicionamento nas caixas ou amassamentos por pressão das camadas superiores; não se recomenda o enchimento excessivo das caixas;
- treinamento dos colhedores – somente colhedores bem treinados sabem tomar os devidos cuidados durante as fases de colheita e acondicionamento, sendo, portanto, necessário oferecer constante treinamento sobre os métodos de colheita.

É no processamento no *packing house* que o fruto recebe a maior parte dos tratamentos, objetivando sua homogeneização e melhoria na aparência, tornando-o mais atrativo ao consumidor. Mas é nessa fase também que falhas de processamento ou uso excessivo de pro-

TABELA 1 | INCIDÊNCIA DE FUNGOS QUE AFETAM OS FRUTOS CÍTRICOS NA PÓS-COLHEITA, NA CITRICULTURA ESPANHOLA (TUSET, 1987)

FUNGOS	INCIDÊNCIA (%) EM LARANJAS E TANGERINAS	
	Durante o armazenamento	Durante a comercialização
Penicillium digitatum	30-55	55-80
Penicillium italicum	15-35	2-35
Alternaria alternata	10-30	8-16
Botrytis cinerea	8-25	8-15
Colletotrichum gloeosporioides	0-7	2,5-6
Geotrichum candidum	0-5	2-3
Rhizopus stolonifer	0-4	1-3
Cladosporium herbarium	0-2	2-4
Alternaria alternata	0-1	0-2
Phytophthora citrophthora	0-3	1-2

duto podem causar danos irreparáveis. Para minimizar tais danos, as máquinas do *packing house* devem ser bem dimensionadas, para os diferentes tipos de frutos a serem processados. É sabido que tangerinas, laranjas e limões possuem diferentes sensibilidades aos processos usuais. A higiene do *packing house* é um tema muitas vezes desprezado pelos empresários do setor, mas fundamental na redução das perdas no processo de comercialização. O local deve ser planejado para que a “área suja”, ou seja, recepção, lavagem, seleção e descarte dos frutos seja fisicamente separada das demais áreas, principalmente da embalagem e da expedição. O local do processo deve também ser protegido de insetos, pássaros, poeira e qualquer outro tipo de contaminante. A eliminação dos frutos podres e fora de especificação deve ser feita constantemente, para evitar a contaminação dos frutos sadios. Os maquinários, os equipamentos e o piso do local de trabalho devem ser constantemente limpos e desinfetados. O uso de uniformes pelos funcionários também deve ser adotado.

ATAQUES POR FUNGOS

As alterações provocadas por infecções fúngicas são de fundamental importância na comercialização dos frutos cítricos e responsáveis por perdas significativas. Ainda que se utilizem corretamente as técnicas disponíveis nas operações que envolvem a colheita, transporte e manipulação, essas perdas estão compreendidas entre 3% a 6% de toda a produção, em um ano normal, podendo chegar até a 8% em anos mais chuvosos, em países como a

Espanha (Tuset, 1987). No caso do Brasil, as condições climáticas são distintas e não há, até o momento, estudos que quantifiquem essas perdas. Supõe-se que também sejam significativas, principalmente durante os períodos mais úmidos. Além dos fatores climáticos, devem ser consideradas as condições do próprio fruto, como a suscetibilidade dos seus tecidos aos patógenos, o índice de maturação, suas condições fisiológicas, a presença de danos ou feridas na casca, que podem servir de entrada às infecções e a limpeza do local de processamento.

Com relação aos fungos, deve ser considerada a quantidade de inóculo que poderá causar uma infecção e o seu grau de agressividade, que varia de acordo com as diferentes espécies e sua localização no fruto. A passagem dos frutos pelo *packing house* e seu posterior armazenamento irão proporcionar, muitas vezes, condições favoráveis ao desenvolvimento de doenças, dependendo de fatores como temperatura, umidade e limpeza do local do armazenamento. Ainda segundo Tuset (1987), 16 fungos causadores de podridão pós-colheita estão presentes na citricultura espanhola. O grau de incidência e importância dos principais fungos, bem como a incidência durante o

FIGURA 1 | FRUTO ATACADO POR BOLOR VERDE



SALVADOR ROGER AMAT

armazenamento e comercialização, estão resumidos na Tabela 1:

- *Penicillium digitatum* – É o agente causal da podridão verde, sendo considerado um dos principais fungos da pós-colheita dos citros no mundo e está presente durante toda a safra. Esse fungo causa uma podridão macia de coloração verde, fazendo com que o fruto perca sua forma rapidamente (Figura 1). No começo da infecção, a área afetada mostra uma coloração mais escura que o normal e os tecidos perdem sua consistência firme, tornando-se mais macios. O fungo é favorecido por alta umidade e excesso de chuvas, coincidindo portanto com a fase da maturação das variedades tardias, nas condições da citricultura brasileira. Ataca principalmente o grupo das laranjas e tangerinas.

- *Penicillium italicum* – É o agente causal da podridão azul, sendo, depois de *P. digitatum*, o fungo de maior importância e ocorrência, chegando a superar o primeiro, quando se trata de conservação frigorífica. Seu ataque também causa uma podridão macia na superfície do fruto, que apresenta uma coloração azulada (Figura 2).

- *Alternaria alternata* – O fungo pode estar presente desde as flores e primeiros estádios de desenvolvimento dos frutos. Em condições de alta umidade e baixa temperatura, germina e penetra no interior deles, através da zona estilar e peduncular. Os sintomas são uma podridão seca e negra, situada na região estilar ou próxima dela, sendo mais notada em laranjas da variedade Baía e Baianinha, chamada de podridão negra (Figura 3). O ataque do fungo é favorecido pelo grau de maturação do fruto, sendo mais severo, quanto maior o índice de maturação. Esse fungo é considerado importante na pós-colheita da citricultura espanhola.

Devido à importância dos ataques fúngicos e à sua presença generalizada no campo e no *packing house*, são necessá-

FIGURA 2 | FRUTO ATACADO POR BOLOR AZUL



SALVADOR ROGER AMAT

FIGURA 3 | FRUTO ATACADO POR PODRIDÃO NEGRA



SALVADOR ROGER AMAT

rios cuidados para evitar ao máximo sua contaminação. Esses cuidados começam na colheita e transporte e passam pela limpeza das áreas de processamento e armazenamento dos frutos. Entretanto, essas medidas não são suficientes para que sejam evitados os ataques e há que se lançar mão de produtos químicos es-

pecíficos para tal, os fungicidas. Dentre os produtos de grande utilização, destacam-se os dos grupos dos benzimidazóis e dos imidazóis. No grupo dos benzimidazóis, thiabendazol (TBZ) e benomil lograram uma melhora no controle das doenças da pós-colheita, possuindo uma alta eficiência sobre os principais fungos. O benomil,

TABELA 2 | EFICÁCIA DOS PRINCIPAIS FUNGICIDAS UTILIZADOS NO CONTROLE DAS DOENÇAS FÚNGICAS PÓS-COLHEITA DE CITROS

INGREDIENTE ATIVO	PENICILLIUM	BOTRYTIS	GEOTRICHUM	RHIZOPUS	PHYTOPHTHORA
ortofenifenol	média	nula	baixa	alta	nula
tiabendazol	alta	baixa	nula	nula	nula
imazalil	alta	nula	nula	nula	nula
procloraz	alta	nula	nula	nula	nula
dicloran	nula	média	nula	alta	nula

que foi largamente utilizado no Brasil até há pouco tempo, já não se encontra mais no mercado, pois seu registro foi cancelado pelo fabricante. No grupo dos imidazóis, o imazalil é um dos produtos mais utilizados, hoje em dia, na maioria dos países produtores de citros. Esse produto possui alta eficiência no controle de fungos do gênero *Penicillium*, apresentando porém menor eficácia contra *Alternaria*, *Botrytis* e *Geotrichum*. Na Tabela 2, encontram-se resumidas as eficácias dos principais fungicidas utilizados no controle das doenças fúngicas (Correas López e Miranda Alonso, 1990).

Com relação às técnicas de aplicação, o uso de *drencher*, técnica que consiste em molhar os frutos diretamente nas caixas de colheita vindas do campo com suspensão fungicida, em um túnel aplicador, é indicado para frutos com destino à conservação frigorífica por longos períodos ou desverdecimento. Os tratamentos mais utilizados no *packing house* são o banho de imersão (os frutos passam por uma balsa com suspensão fungicida, logo após sua descarga na linha de beneficiamento), a aplicação por aspersão em escovas (logo após a lavagem e pré-secagem) ou aplicação através da cera (o fungicida é misturado na cera comercial e aplicado em conjunto com a mesma). As ceras artificiais podem ser utilizadas como veículos para a aplicação dos benzimidazóis e dos imidazóis. No entanto, há resultados controversos sobre a eficiência da mistura de fungici-

das em ceras.

ATAQUE DE PRAGAS

Os ataques de pragas na pós-colheita podem ser divididos em dois grupos: os que causam apenas danos na aparência e os que causam problemas microbiológicos por provocar danos internos, causando apodrecimento. Dentre as pragas que causam danos na aparência, podem ser citados os ácaro-da-leprose (*Brevipalpus phoenicis*), transmissor do vírus do mesmo nome, o ácaro-da-ferrugem (*Phyllocoptruta oleivora*) e o ácaro-branco (*Polyphagotarsonemus latus*). Esses ácaros estão amplamente disseminados na citricultura nacional e seu controle é uma exigência, desde o início do desenvolvimento dos frutos, com acaricidas de diferentes grupos químicos.

Outro grupo de pragas importante é o das cochonilhas. Dentre as principais, podem ser citadas a escama-pardinha (*Selenaspidus articulatus*), que provoca manchas deprimidas e cloróticas na superfície dos frutos, e a escama-preta (*Parlatoria ziziphus*). Devido à forma de ataque de ambas, que aderem à superfície dos frutos, sua remoção se torna muito difícil durante a passagem pelo processo de lavagem, com prejuízos à aparência dos frutos. Outra espécie importante e de grande ocorrência na atualidade é a cochonilha ortézia (*Orthezia praelonga*) que, através da exudação expelida durante seu ataque, provoca o crescimento de fumagina na superfície

do fruto, de difícil remoção pelo processo de lavagem, com prejuízos à aparência do fruto. O controle das cochonilhas é feito durante todo o ciclo de desenvolvimento dos frutos, com inseticidas do grupo dos organofosforados e piretróides.

Dentre as principais pragas que causam o apodrecimento dos frutos, estão o bicho-furão (*Ectytopha aurantiana*), cujas fêmeas ovipositam a superfície do fruto e suas lagartas, recém-eclodidas, perfuram a casca e se desenvolvem na polpa. Por provocar um pequeno orifício, nem sempre notado no momento da colheita e passagem pelo *packing house*, os frutos poderão chegar podres ao comércio. As moscas-das-frutas (*Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp.), pragas disseminadas nas principais regiões produtoras do mundo e consideradas de importância quarentenária, causam sintomas semelhantes aos do bicho-furão e promovem uma limitação ao comércio citrícola mundial, uma vez que muitos países não aceitam importar frutos de países que registrem sua presença. O controle das moscas-das-frutas é feito nas fases finais da maturação dos frutos, com inseticidas do grupo dos organofosforados e piretróides.

PESTICIDAS E SAÚDE PÚBLICA

A manutenção da qualidade dos frutos tem sido viabilizada necessariamente com o uso de produtos químicos, muitos deles altamente tóxicos. Assim, uma preocupação constante e, cada vez maior, independente do mercado a que se destina a produção, refere-se aos resíduos desses produtos, alvos de cobrança de toda a cadeia produtiva e dos consumidores finais. Para que os mesmos não causem problemas de contaminação, alguns cuidados devem ser tomados ao longo da produção, até o processamento no *packing house*, sendo que os principais deles são:

- uso correto dos pesticidas, que devem ser prescritos por engenheiros agrônomos habilitados, levando-se em conta

os preceitos do manejo ecológico de pragas, que visa à utilização racional dos mesmos, além da opção por produtos menos tóxicos, com maior seletividade a inimigos naturais e baixo risco ao meio ambiente;

- respeito às dosagens de rótulo dos pesticidas, com o objetivo de se promover um manejo da resistência das pragas e doenças, destacando nesse caso os produtos utilizados nos *packing houses*, cujos frutos serão consumidos logo na seqüência do processamento;
- respeito às carências dos pesticidas, antes de se efetuar a colheita, minimizando os riscos de contaminação dos frutos;
- manutenção de registros de todas as aplicações de pesticidas realizadas, viabilizando a rastreabilidade da produção.

Agindo dessa maneira, o produtor estará satisfazendo as exigências básicas para uma produção livre de resíduos, que atenderá aos mais diversos e exigentes mercados, internos ou externos. No campo dos agrotóxicos, um tema que preocupa os produtores e exportadores de citros e demais frutas é a chamada “harmonização européia”. Iniciada no ano de 1991, através da Diretiva 91/414/CE, é um processo que objetiva harmonizar o uso de produtos agrotóxicos nos países comunitários europeus. Cada país desse imenso bloco, que congrega mais de 450 milhões de consumidores, está harmonizando sua legislação com as dos demais, para o registro, uso, rotulagem e comercialização dos ingredientes ativos (mais de 900), um processo que, no final (previsto para o próximo ano), manterá apenas metade dos registros existentes.


Isso se deve ao fato de muitos ingredientes ativos simplesmente estarem obsoletos, após décadas de uso, com o que as empresas detentoras de seus registros perdem interesse em mantê-los, processo caro e nem sempre rentável. Muitos ingredientes ativos também perderam suas patentes, tornando-se



Frutos com podridão negra *alternaria*

genéricos. Outros foram sendo substituídos por produtos mais modernos e eficientes. E outros, ainda, foram retirados do mercado por questões de saúde pública, ou seja, por serem comprovadamente cancerígenos ou causadores de outros problemas de saúde. Foram banidos. Essa questão deverá impor mais um desafio ao citricultor brasileiro que destina suas frutas e seu suco ao mercado externo, trazendo-lhe uma preocupação a mais na hora de escolher o agrotóxico que irá utilizar, evitando produtos sem registros no exterior ou se certificando de que o mesmo não deixa resíduo algum ou resíduos acima do limite máximo permitido (LMR) pela legislação do país a que se destina. Essa medida terá validade não apenas para a fruta destinada ao mercado de fruta fresca, mas também para matérias primas de produtos processados (caso do suco de laranja e outros sucos, como o de uva e maracujá).

Como vários dos ingredientes ativos que devem perder seus registros na Europa estão também registrados no Brasil, a Abecitros se adiantou aos fatos e, para minimizar os problemas, elaborou, conjuntamente com outras entidades, uma lista positiva, recomendando aos produtores brasileiros de citros o uso exclusivo de um grupo de produtos, considerados fundamentais para a citricultura. Constam ainda nessa lista ingredientes ativos

ainda com “problemas de harmonização”, mas que foram considerados importantes para a citricultura. Um trabalho está sendo feito em conjunto com os fabricantes, para que regulamentem os mesmos perante a União Européia. Somente com a participação de todos os integrantes da cadeia produtiva, o setor citrícola poderá vencer essa etapa complexa, que envolve não apenas a entrada de produtos brasileiros no bloco europeu, mas o mercado local, cada vez mais tendente ao consumo de alimentos livres de resíduos tóxicos. 

***Marcos Pozzan** é engenheiro agrônomo e gerente de apoio do Departamento de Suprimentos da Montecitrus Trading (marcos.pozzan@montecitrus.com.br).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320 p.
- CORREAS LOPEZ, J. L.; MIRANDA ALONSO, G. *Tratamientos químicos de cítricos en posrecolección*. *Revista Fruticultura Profesional*, n. 28, p. 68-78, 1990.
- TUSET, J. J. *Podredumbres de los frutos cítricos*. Valencia: Generalitat Valenciana, 1987. 206 p.