



# Informe Agropecuário

Uma publicação da EPAMIG

v. 42, n. 314, 2021

Belo Horizonte, MG

## Apresentação

O Brasil é importante produtor e exportador de produtos de origem vegetal e derivados. A dimensão continental e a diversificação climática permitem a produção em condições tropicais, subtropicais e temperadas.

Durante toda a cadeia produtiva vegetal são adotadas técnicas que visam obter produtos com qualidade física, química e nutricional e que sejam rentáveis ao produtor. A manutenção da qualidade na pós-colheita é determinante até o momento da comercialização e engloba não apenas a aparência, como tamanho, cor, integridade física, mas também aspectos ligados a qualidade sensorial, resíduo de defensivos agrícolas e respeito socioambiental.

O conhecimento científico na área de fisiologia pós-colheita está em contínuo desenvolvimento, na tentativa de solucionar desafios relacionados com a manutenção da qualidade, comercialização, conservação, e minimização das perdas pós-colheita.

As informações sobre fisiologia pós-colheita, armazenamento e conservação, manejo pré e pós-colheita, técnicas biotecnológicas ligadas à manutenção da qualidade de produtos vegetais, bem como avaliação da qualidade, certificação, rastreabilidade e marketing, são estratégicas, para garantir a redução das perdas pós-colheita, a comercialização e o consumo seguro dos vegetais, e estão reunidas neste número do Informe Agropecuário, sobre Tecnologias pós-colheita: inovações e desafios.

*Ariane Castricini  
Renata Vieira da Mota  
Emerson Dias Gonçalves*

## Sumário

<b>EDITORIAL</b> .....	3
<b>ENTREVISTA</b> .....	4
<b>Perdas pós-colheita na cadeia produtiva de hortaliças</b> <i>Milza Moreira Lana e Carlos Antonio Banci</i> .....	7
<b>Biotecnologia aplicada à pós-colheita</b> <i>Ricardo Antonio Ayub, Michelle Orane Schemberger, Flávia Maria Gustani, Marília Aparecida Stroka e Calistene Aparecida Pinto</i> .....	18
<b>Avaliações não destrutivas em pós-colheita</b> <i>Débora Leitzke Betemps e Rodrigo Ferraz Ramos</i> .....	28
<b>Pós-colheita de frutas</b> <i>Ariane Castricini, Renata Vieira da Mota, Emerson Dias Gonçalves e Maristella Martineli</i> .....	35
<b>Colheita e pós-colheita de hortaliças fruto e folhosas</b> <i>Marinalva Woods Pedrosa, Túlio de Almeida Machado, Ana Maria Mapeli e Clarice Aparecida Megguer</i> .....	45
<b>Pós-colheita de plantas medicinais</b> <i>Maira Christina Marques Fonseca, Sérgio Maurício Lopes Donzeles, Mariane Borges Rodrigues de Ávila, Naiara Cristina Zotti-Sperotto, Evandro de Castro Melo e Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto</i> .....	57
<b>Pós-colheita de flores</b> <i>Simone Novaes Reis, Marília Andrade Lessa e Gláucia Moraes Dias</i> .....	66
<b>Pós-colheita de raízes tuberosas, tubérculos, rizomas e bulbos</b> <i>Fernanda Ferreira de Araújo, Nicolas de Oliveira Araújo, Mirelle Nayana de Sousa Santos, Paula Cristina Carvalho Lima, Sanzio Mollica Vidigal e Fernando Luiz Finger</i> .....	77
<b>Pós-colheita de grãos e sementes</b> <i>Madelon Rodrigues Sá Braz, Higino Marcos Lopes, Juliana Lobo Paes e José Francisco Lopes Filho</i> .....	90
<b>Certificação, rastreabilidade e agregação de valor</b> <i>Gabriel Vicente Bitencourt de Almeida, Sabrina Leite de Oliveira, Thiago de Oliveira e Fabiane Mendes da Camara</i> .....	98

ISSN 0100-3364

© 1977 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

ISSN 0100-3364

INPI: 006505007

#### CONSELHO DE PUBLICAÇÕES E INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

*Nilda de Fátima Ferreira Soares*

*Trazilbo José de Paula Júnior*

*Marcelo Ribeiro Malta*

*Vânia Lúcia Alves Lacerda*

#### COMISSÃO EDITORIAL DE PUBLICAÇÕES E INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

*Trazilbo José de Paula Júnior*

*Vânia Lúcia Alves Lacerda*

*Marcelo Ribeiro Malta*

#### EDITORES-TÉCNICOS

*Ariane Castricini (EPAMIG Norte), Renata Vieira da Mota e*

*Emerson Dias Gonçalves (EPAMIG Sul)*

#### CONSULTORES-TÉCNICOS

*Maria Geralda Vilela Rodrigues (EPAMIG Norte) e*

*Marcelo Abreu Lanza (EPAMIG Centro-Oeste)*

#### PRODUÇÃO

##### DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

###### EDITORA-CHEFE

*Vânia Lúcia Alves Lacerda*

##### DIVISÃO DE PRODUÇÃO EDITORIAL

*Fabriciano Chaves Amaral*

##### REVISÃO LINGUÍSTICA E GRÁFICA

*Rosely A. R. Battista Pereira*

##### NORMALIZAÇÃO

*Fátima Rocha Gomes*

##### PRODUÇÃO E ARTE

**Diagramação/formatação:** *Ângela Batista P. Carvalho e*

*Fabriciano Chaves Amaral*

##### Coordenação de Produção Gráfica

*Ângela Batista P. Carvalho*

##### Capa: *Fabriciano Chaves Amaral*

Foto: *Ariane Castricini*

*Loja de Frutas em Tóquio (Japão)*

##### Contato - Produção da revista

(31) 3489-5075 - [dpit@epamig.br](mailto:dpit@epamig.br)

**Impressão:** *Tavares & Tavares Empreendimentos Comerciais Ltda.*

**Circulação:** *julho 2021*

## Informe Agropecuário é uma publicação trimestral da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios, sem autorização escrita do editor. Todos os direitos são reservados à EPAMIG.

Os artigos assinados por pesquisadores não pertencentes ao quadro da EPAMIG são de inteira responsabilidade de seus autores.

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferências, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial. A citação de termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores de cada artigo.

O prazo para divulgação de errata expira seis meses após a data de publicação da edição.

#### AQUISIÇÃO DE EXEMPLARES

##### Livraria EPAMIG

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União

CEP 31170-495 Belo Horizonte - MG

[www.informeagropecuario.com.br](http://www.informeagropecuario.com.br); [www.epamig.br](http://www.epamig.br)

(31) 3489-5002 - [publicacao@epamig.br](mailto:publicacao@epamig.br)

CNPJ (MF) 17.138.140/0001-23 - Insc. Est.: 062.150146.0047

#### DIFUSÃO INTERINSTITUCIONAL

*Dorotéia Resende de Moraes e Maria Lúcia de Melo Silveira*

*Biblioteca Professor Octávio de Almeida Drumond*

(31) 3489-5073 - [biblioteca@epamig.br](mailto:biblioteca@epamig.br)

EPAMIG Sede

Informe Agropecuário. - v.3, n.25 - (jan. 1977) - . - Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 - .  
v.: il.

Bimestral - até 2017, Trimestral - a partir de 2018  
Cont.de Informe Agropecuário: conjuntura e estatística. - v.1, n.1 - (abr.1975).

ISSN 0100-3364

1. Agropecuária - Periódico. 2. Agropecuária - Aspecto Econômico. I. EPAMIG.

CDD 630.5

O Informe Agropecuário é indexado na AGROBASE, CAB INTERNATIONAL e AGRIS

**Governo do Estado de Minas Gerais  
Secretaria de Estado de Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**

Governo do Estado de Minas Gerais  
Romeu Zema Neto  
Governador

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Ana Maria Soares Valentini  
Secretária



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

**Conselho de Administração**

Nairam Félix de Barros (Presidente)  
Otávio Martins Maia  
Gladyston Rodrigues Carvalho  
Antônio Álvaro Corsetti Purcino  
Silvana Maria Novais Ferreira Ribeiro

**Conselho Fiscal**

Conselho Fiscal em processo de escolha nos termos do Decreto Estadual nº 48.191, de 14 de maio de 2021.

**Presidência**

Nilda de Fátima Ferreira Soares

**Diretoria de Operações Técnicas**

Trazilbo José de Paula Júnior

**Diretoria de Administração e Finanças**

Leonardo Brumano Kalil

**Gabinete da Presidência**

Thales Santos Terra

**Assessoria de Comunicação**

Fernanda Nívea Marques Fabrin

**Assessoria de Governança e Estratégia**

Luciana Pereira Junqueira Simão

**Assessoria de Informática**

Andrezza Pacheco Pereira

**Assessoria Jurídica**

Thiago José Teixeira de Assis Coelho

**Assessoria de Negócios Agropecuários**

Clenderson Corradi de Mattos Gonçalves

**Auditoria Interna**

Adriana Valadares Caiafa

**Departamento de Administração**

Mauro Lúcio de Rezende

**Departamento de Gestão de Pessoas**

Marcelo Ribeiro Gonçalves

**Departamento de Gestão e Finanças**

Polliette Alcileia Leite

**Departamento de Informação Tecnológica**

Vânia Lúcia Alves Lacerda

**Departamento de Pesquisa**

Marcelo Ribeiro Malta

**Instituto de Laticínios Cândido Tostes**

Sebastião Tavares de Rezende

**Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo**

Luci Maria Lopes Lobato e Francisco Olavo Coutinho da Costa

**EPAMIG Centro-Oeste**

Juliana Carvalho Simões e Felipe Lopes Pena

**EPAMIG Norte**

Leidy Darmony de Almeida Rufino e Josimar dos Santos Araújo

**EPAMIG Oeste**

Fernando Oliveira Franco e Irenilda de Almeida

**EPAMIG Sudeste**

Francisco Carlos de Oliveira e Luciano Luis Jacob

**EPAMIG Sul**

César Elias Botelho e Marcelo Pimenta Freire

# Tecnologias garantem qualidade na pós-colheita

O desafio de alimentar uma população mundial crescente, considerando aspectos como sustentabilidade, lucratividade e segurança alimentar, esbarra no paradoxo do desperdício. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), perdem-se cerca de 14% dos alimentos apenas nas etapas pós-colheita, sem incluir a comercialização. E aponta que não somente os aspectos técnicos próprios do setor agropecuário e da comercialização, mas também aspectos como costumes culturais, falta de informação e valorização do alimento pelo setor comercial e pelo consumidor são responsáveis pelo desperdício.

Dentre as etapas de produção agropecuária, a manutenção da qualidade pós-colheita dos produtos merece especial atenção, já que a qualidade define o retorno da produção. O uso de tecnologias adequadas desde o plantio até a pós-colheita dos produtos agrícolas é estratégico e visa o melhor aproveitamento dos recursos empregados na produção, bem como a redução de perdas nessas etapas. Assim, é importante mencionar que as perdas podem ser quantitativas (redução de peso), qualitativas (alterações de aroma, sabor, textura e aparência) ou nutricionais (redução de teores de nutrientes). Estima-se que no Brasil as perdas acumuladas pós-colheita, no caso específico das hortaliças, oscilam entre 30% e 45%.

A redução de perdas e desperdício de alimentos é uma das ações necessárias para aumentar a sustentabilidade das cadeias produtivas de alimentos. O uso de Boas Práticas Agrícolas (BPA) e de tecnologias para proteção e conservação dos produtos, como controle de temperatura, uso de embalagens adequadas e revestimentos comestíveis, irradiação e inibidores de etileno, são algumas das alternativas viáveis na pós-colheita.

Nesta questão, a pesquisa agropecuária tem papel fundamental, ao apresentar soluções que se iniciam antes do plantio, com o melhoramento genético até o uso de embalagens inteligentes na oferta do produto ao consumidor. Vale ressaltar que o fornecimento de produtos de qualidade, com boas características sensoriais, valor nutricional e com longa vida de prateleira é determinante na lucratividade do produtor e, especialmente, em relação à segurança alimentar.

Esta edição do Informe Agropecuário apresenta informações sobre perdas pós-colheita de hortaliças, biotecnologia, avaliações não destrutíveis, certificação, rastreabilidade e agregação de valor, assim como aspectos fisiológicos, de manuseio e conservação que contribuem para a qualidade pós-colheita de hortaliças, raízes, tubérculos, bulbos, frutas, plantas medicinais, flores, grãos e sementes, essenciais para o sucesso da cadeia produtiva.

Nilda de Fátima Ferreira Soares  
Presidência da EPAMIG

# Qualidade e informação elevam padrão da produção de frutas no Brasil



O diretor Comercial da Itaueira Rei Alimentos, Caito Prado, é bacharel em Administração de Empresas pela Universidade de Fortaleza (Unifor) e possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Com experiência na fundação de diversas empresas de base tecnológica e de consultoria, apoiou o desenvolvimento do setor de Tecnologia da Informação no estado do Ceará. Desde 2016 na Itaueira, Caito Prado agrega seu conhecimento em planejamento estratégico, negociações, liderança e consultoria de negócios ao bem-sucedido modelo de gestão da Itaueira, empresa familiar, fundada em 1983, cuja especialidade é a produção de frutas frescas, saborosas e de qualidade superior. A Itaueira desenvolve seu próprio sistema de tratamentos culturais, incluindo o que há de mais moderno em termos de técnicas de preparo de solo, plantio, fertirrigação, colheita, pós-colheita, adotando sempre que possível o uso da mecanização agrícola. Todas estas ações apoiadas na sustentabilidade e na preservação do meio ambiente conquistaram certificações como GLOBAL GAP, Grasp, Kosher, ISO 22000 e IBD. Com sede em Fortaleza, no Ceará, a Itaueira possui fazendas estrategicamente localizadas nos estados do Piauí, do Ceará e da Bahia. As frutas com a marca Rei Alimentos são também exportadas para Estados Unidos, Canadá, Chile, Dubai, Rússia, Holanda, Espanha e Itália. Para isso, a marca Rei, uma grife de frutas de qualidade, investe constantemente em tecnologia 4.0, que cobre seus produtos com uso de um moderno e completo sistema de rastreabilidade, capaz de acompanhar, meticolosamente, cada produto desde o campo até a mesa do consumidor.

**IA** - *A Itaueira foi pioneira na busca pela padronização da qualidade e rastreabilidade da fruta in natura. Como foi esta experiência e o que possibilitou o êxito neste processo?*

**Caito Prado** - Em 2011, quando ninguém ainda falava em rastreabilidade, recebemos o Prêmio Automação da GS1 Brasil na categoria Rastreabilidade. Na Itaueira, como nosso foco é o Sabor e Qualidade dos nossos produtos, desde o início, sempre registramos todos os detalhes do processo produtivo para obtermos os melhores frutos. Com a rastreabilidade estamos sempre pesquisando novas variedades e manejos agrícolas que possam nos ajudar a melhorar ainda mais o sabor e o tempo de prateleira (*shelf life*) dos produtos. A rastreabilidade também nos ajuda a identificar a origem de problemas rela-

tados por alguns clientes que entram em contato conosco pelo nosso Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC).

**IA** - *Os consumidores, de maneira geral, identificam e valorizam a fruta produzida de forma sustentável?*

**Caito Prado** - Sim. As pesquisas mostram o crescimento contínuo da conscientização dos consumidores e a preocupação com a sustentabilidade. A valorização vem crescendo, à medida que a população consegue identificar os produtos no ponto de venda. Este é um processo lento e demorado. Para melhorar, necessitamos que as redes de varejo valorizem e destaquem, em seus pontos de vendas, os produtos, marcas e empresas produtoras que produzem de forma diferenciada. Isso vem melhorando!

**IA** - *Como é a experiência com a rastreabilidade por parte do consumidor?*

**Caito Prado** - Saber os detalhes dos produtos que consumimos nos dá tranquilidade e segurança. É uma evolução natural do processo de segurança do alimento. Hoje, com a tecnologia disponível nos telefones celulares, conectados à internet, basta escanear um QRcode de um de nossos produtos da marca Rei e terá acesso a todos os detalhes de sua produção/origem.

**IA** - *Qual a importância da embalagem na pós-colheita de frutas in natura?*

**Caito Prado** - A importância da embalagem é fundamental por vários motivos. Vou citar alguns: proteção e redução do desperdício - dependendo do alimento e do tipo de embalagem, ajuda na conservação, prolonga a vida do produto e reduz o seu desperdício; segurança do alimento - a rastreabilidade permite a identificação do produtor e a origem

do produto, com todos os dados e detalhes do processo produtivo. Assim, caso ocorra uma contaminação (*outbreak*), é possível a identificação de todos os produtos que devem ser recolhidos (*recall*), ajudando a evitar grandes problemas e valorização da marca - a embalagem ajuda o consumidor a identificar as marcas e produtores que confia e valoriza, pelos cuidados que adotam para produzir produtos diferenciados. Só assim é possível “separar o joio do trigo”.

**IA** - *Quais são os gargalos da pós-colheita no Brasil?*

**Caito Prado** - Os gargalos são muitos. Diria que um dos mais importantes é a distribuição e a cadeia de frio. Nosso país é continental. Para que as frutas estejam sempre frescas e saborosas, nos pontos de vendas, o processo “do campo à mesa do consumidor”, com toda a cadeia de frio envolvida, tem que ser o mais perfeito possível. Os produtores precisam de parceiros: distribuidores e varejistas que ajudem a valorizar seus produtos! Só assim teremos cada vez mais consumidores satisfeitos e consumindo mais e mais frutas. Segundo a Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados (Abrafrutas), o consumo per capita de melão no Brasil gira em torno de 55 quilos, enquanto em países da Europa chega a 120 quilos. O setor tem muito o que crescer!

**IA** - *Na sua opinião, por que ainda nos deparamos com frutas expostas amontoadas nas gôndolas de supermercados? A Itaqueira já teve problemas com seus produtos por causa deste tipo de exposição?*

**Caito Prado** - Sim. Tivemos e temos ainda problemas com isso. Considero um processo lento, demorado, que requer muito investimento, mas que é natural: de conquista de confiança. É preciso paciência e trabalho! Muito trabalho! O que ocorre é que os supermercados têm um grande problema que é a ruptura - falta de produto na gôndola. Por sua vez, o produtor tem também um grande problema que é conseguir que seu produto seja valorizado, quando produz de

forma diferenciada, buscando o melhor sabor e qualidade. É importante o produtor, com seu produto “diferenciado”, conquistar a confiança do consumidor que, aos poucos, voltará ao supermercado pedindo pelo produto que apreciou. Depois, é importante conquistar a confiança do supermercado. Este precisa ter certeza que o produtor não irá falhar na entrega do produto, não pode haver ruptura, para que assim comece a dar destaque ao produto e não deixar amontoado na gôndola.

**IA** - *Quais investimentos precisam ser feitos na pós-colheita brasileira?*

**Caito Prado** - Diria que o grande investimento é na infraestrutura para atender via diversos modais em todo o País: rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo. Os custos hoje são proibitivos! Da mesma forma, as embalagens estão com preços absurdos! Precisamos tornar os custos de toda a cadeia de pós-colheita mais barata! Isso irá ajudar a levar mais frutas de qualidade para nossas casas.

**IA** - *Qual o principal desafio para a manutenção da qualidade de frutas no setor de comercialização desse produto no Brasil e no mundo?*

**Caito Prado** - O maior desafio é o climático. Produzir com qualidade, em boa parte, depende do clima. Frutas adoram sol e água na medida exata! Tirando a questão do clima, o desafio passa a ser o manejo adequado, buscando o melhor sabor, para colheita no momento ideal. Nem sempre o produtor consegue fazer isso, por causa do preço que o mercado está pagando pelo produto. A logística da cadeia de frio é outro fator fundamental para a manutenção da qualidade. Uma boa parceria com distribuidores e varejistas é fundamental – o respeito mútuo ajuda a construir valor: sempre buscando o melhor para o consumidor!

**IA** - *Entre as tecnologias geradas para a manutenção da qualidade pós-colheita de frutas, qual no seu ponto de vista mostra que o Brasil está caminhando junto com os demais países produtores de frutas e hortaliças?*

**Caito Prado** - As tecnologias de sanitização e conservação têm avançado significativamente. Seja por meio de processos e/ou embalagens, o prolongamento da “vida” pós-colheita está cada dia melhor. Hoje não existe diferença em relação ao que é feito lá fora e aqui no Brasil. Todos os produtores têm acesso ao que há de mais moderno. O grande obstáculo ainda é o custo, seja de produtos inibidores de produção de etileno seja de embalagens especiais.

**IA** - *Em sua avaliação qual deveria ser o principal foco da pesquisa em pós-colheita de frutas, no qual as instituições públicas deveriam concentrar suas pesquisas para colaborar mais com o setor produtivo de frutas?*

**Caito Prado** - Sem dúvida, a melhoria de processos e tecnologias de conservação e tempo de prateleira (*shelf life*) das frutas. Isso reduzirá o desperdício e as perdas em toda a cadeia de fornecimento. Só para termos uma ideia, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) alerta que um terço dos alimentos produzidos para o consumo humano é perdido, chegando a 40% nos países ricos.

**IA** - *Em sua análise, como a pandemia do coronavírus afetará a comercialização de frutas de qualidade a partir de agora ou isso não terá reflexo no setor?*

**Caito Prado** - Nos últimos meses vários tipos de produtos alimentícios, não só frutas de qualidade, sofreram redução de consumo em decorrência da queda do poder de compra da população, afetada pelos diversos “fechamentos” de cidades. Muitas pessoas perderam seus empregos e/ou reduziram suas rendas. Acharmos que haverá redução da importação de frutas, por causa do elevado valor do dólar. Também já existem alguns sinais de melhoria da economia. Nós, agricultores, somos por natureza otimistas. Assim, nossa expectativa é que o consumo deste ano deverá, no mínimo, se manter em relação ao ano passado.

■ Por Vânia Lacerda