# CAPÍTULO 7

# BOAS PRÁTICAS DE COLHEITA E DE PÓS-COLHEITA DA BATATA-BAROA

José Mauro de Sousa Balbino
Luiz Fernando Favarato

## 1 INTRODUÇÃO

A implantação e a efetivação de boas práticas de colheita e de pós-colheita para os produtos vegetais perecíveis são desafios que precisam ser enfrentados, visando a consolidar o esforço realizado na fase de produção e a garantir as condições para o retorno esperado no planejamento da atividade. Para a batata-baroa, a importância da superação desses desafios é ainda maior, quando se considera o seu longo ciclo de cultivo e a grande suscetibilidade das suas raízes ao manuseio. Essa olerícola é um alimento muito perecível, que exige recurso humano treinado para o seu manuseio e o uso adequado das melhores práticas de colheita e pós-colheita, das quais as principais são apresentadas neste capítulo.

De modo geral, há dificuldades para a implantação das boas práticas de colheita e de pós-colheita, entre as quais a adequação das infraestruturas e a carência de colaboradores treinados. Adicionalmente, há o fato de que o empreendedor não percebe a perda do padrão de qualidade, pois por ela ter início nas propriedades e se concretizar fora da área de produção, não traz consequências imediatas ou aparentes para o empreendimento. Assim sendo, essa falta de percepção não sensibiliza o empreendedor a investir na capacitação dos colaboradores nem a fazer os ajustes na sua infraestrutura. Além disso, no mundo e notadamente no Brasil, convive-se de forma muito natural com altos índices de perda e desperdício na agricultura, desde o campo, persistindo durante a distribuição e a comercialização dos produtos.

Adotar as boas práticas de colheita e de pós-colheita é fundamental para qualquer produto, mas para a batata-baroa, em especial, destaca-se o fato de que, apesar de ser muito apreciada pelas pessoas por suas características de sabor, aroma, valor nutritivo e conteúdo energético, a sua perecibilidade e o uso de práticas de pós-colheitas não adequadas são importantes fatores que limitam a expansão de sua distribuição.

Portanto, para garantir e ampliar o seu consumo, é fundamental a adoção de boas práticas que permitam, durante a produção, obter um alimento saudável e manter o padrão nas fases seguintes de colheita e pós-colheita, visando à satisfação do consumidor.

As boas práticas são o conjunto dos procedimentos a serem aplicados nas fases de produção e de manejo na colheita e de pós-colheita de um produto, incluindo o segmento de comercialização, buscando os melhores resultados em padrão de qualidade, considerando-se, também, nesse propósito, a sua segurança como alimento e a eficiência do manejo.

Já a qualidade é o conjunto de características do alimento que permitem a sua adequação para consumo *in natura* ou após o processamento, considerando atributos relacionados à aparência (tamanho, formato, brilho/'frescor', defeitos, cor e forma de apresentação), textura (firmeza e suculência), durabilidade, sabor e aroma, valor nutritivo e segurança para o consumo. Com isso, o objetivo é garantir e conquistar novos mercados.

Assim, este capítulo foi organizado com o objetivo de apresentar os aspectos relevantes das boas práticas de colheita e pós-colheita da batata-baroa, buscando garantir a qualidade das raízes e, assim, contribuir para o sucesso dessa cultura. Portanto, para atender a esses propósitos, serão considerados, ao longo do capítulo, os procedimentos de manuseio e sanitização das raízes; ao final, a embalagem e o armazenamento do produto.

## 2 CUIDADOS NA COLHEITA: PROCEDIMENTOS PARA GARANTIA DO PADRÃO DE QUALIDADE

As fases de colheita e de pós-colheita de um alimento são etapas que envolvem ações drásticas sobre o produto, como separá-lo da planta, interrompendo o seu suprimento de água e nutrientes. É também nessas etapas, quando há um maior contato da mão de obra com o produto, que se apresenta suscetível ao manuseio, e normalmente é quando há um aumento de várias reações degradativas. Tudo isso compõe um conjunto de situações que passam a exigir cuidados e estratégias especiais para que os efeitos desses impactos sejam minimizados. No que se refere ao manuseio das raízes da batata-baroa, esses procedimentos consistem em pontos críticos que, por sua relevância, merecem atenção, com vistas ao sucesso do empreendimento, envolvendo o ato da colheita, o beneficiamento das raízes e por ocasião do manuseio no atacado e na comercialização no varejo.

Há que destacar ainda que a colheita e a pós-colheita representam não só um ponto estratégico do empreendimento como elo entre a produção e o mercado consumidor, mas também etapas preparatórias para a apresentação do produto aos clientes.

Com essas considerações, busca-se justificar a importância das práticas de colheita e pós-colheita, que serão apresentadas, visando a dar sequência à construção do padrão de qualidade das raízes da batata-baroa e, consequentemente, estimular o seu consumo.

A colheita da batata-baroa pode ser iniciada após o sétimo mês de plantio, dependendo da cultivar e do modo de plantio. Nas condições do Estado do Espírito

Santo, ela é iniciada, normalmente, de 9 a 12 meses após o plantio. Atraso na colheita poderá coincidir com o início do novo ciclo vegetativo, tornando as raízes fibrosas e de difícil cozimento.

A batata-baroa é uma olerícola de baixa conservação pós-colheita, podendo se tornar inviável para a comercialização logo após a sua preparação para o mercado. Mas, se forem adotadas as boas práticas de condução da lavoura, na colheita e na pós-colheita, é possível ampliar bastante sua longevidade tanto para a sua comercialização quanto para o seu consumo. Todavia, para isso, é fundamental evitar danos mecânicos às raízes e alterações na sua aparência, em especial nas fases de colheita e de manejo pós-colheita, para reduzir a chance de podridões por organismos fitopatógenos.

A colheita da batata-baroa pode ser manual ou semimecanizada. Para a colheita manual, caso haja dificuldades para a retirada das plantas, recomenda-se utilizar enxadas ou enxadões com cabo em ângulo de 90°, tornando-os mais adequados para a operação.

Colheitas com o solo seco contribuem para minimizar o ataque de fungos e bactérias (BALBINO et al., 1990). Entretanto, o procedimento nessas condições pode causar problemas às raízes por contribuir para a ocorrência de ferimentos. Dessa forma, em épocas secas, uma irrigação leve no dia anterior à colheita facilita a operação (MADEIRA; SOUZA, 2004). No entanto, se o solo estiver excessivamente úmido, poderá haver aumento da ocorrência de patógenos, como a *Erwinia* (HENZ, 1995). Portanto, a observação cuidadosa quanto a situações extremas, no ato dessa operação, é fundamental para minimizar a ocorrência de lesões ou de podridões.

Já na colheita semimecanizada, utiliza-se de arados de aiveca ou lâminas que passam sob as plantas, levantando-as, facilitando a colheita e, assim, eliminando a fase de arranquio. Depois que as plantas estiverem soltas, seguem o destaque das raízes e seu acondicionamento em caixas para transporte até a unidade de lavagem e classificação (HENZ, 1995; MADEIRA; SOUZA, 2004).

## 3 MANEJO PÓS-COLHEITA

### 3.1 PRINCIPAIS CAUSAS DE PERDAS DO PADRÃO DE QUALIDADE

A perda do padrão de qualidade da batata-baroa, em decorrência do manuseio na colheita e na pós-colheita, pode ocorrer por diversas causas, destacando-se como mais comuns as físicas (cortes, arranhões, quebras, etc.), biológicas (por contaminações por fungos e bactérias), que podem também ter início na fase de produção, e decorrentes das condições ambientais (temperatura e umidade relativa). Em consequência, essas causas podem intensificar aspectos fisiológicos e metabólicos nas raízes, acelerar a maior perda de peso da matéria fresca – PMF (por transpiração), o que conduz ao murchamento e à sua deterioração, levando à perda na aparência e até ao descarte do produto (AVELAR FILHO, 1989; HENZ, 1995).

Além dos aspectos tecnológicos e de infraestrutura que necessitam ser bem planejados para o controle dos danos apontados, há também uma grande relação com a capacitação dos funcionários, ponto básico para o bom funcionamento do processo.

Quanto à perda de peso da matéria fresca, Avelar Filho (1989) considera que ela seja a principal causa da queda de padrão da batata-baroa, pois suas raízes não possuem estruturas eficientes que evitem a desidratação. Por esse fato, o autor constatou perda de peso elevada, seja em condições ambientes não controladas (21,1%), seja sob refrigeração (13,7%) após 12 dias de avaliação. E nesse sentido, ele aponta o armazenamento em câmara fria e a proteção das raízes com filmes de polietileno de baixa densidade como meios de conservar melhor o produto.

Já quanto aos danos por doenças, Lopes e Henz (1997) apontam que a batata-baroa é também bastante sensível ao ataque de fungos e bactérias na fase de pós-colheita e destacam a podridão-mole-das-raízes causada por *Erwinia* sp. Considerando as condições de pós-colheita, os autores salientam que a umidade sobre as raízes é o principal fator para a proliferação dessa doença, a qual é favorecida pelos ferimentos que normalmente ocorrem na colheita e pelos danos subsequentes durante o manuseio na etapa de pós-colheita. Acrescentam ainda a ocorrência das condições de campo como, por exemplo, os períodos chuvosos como outro fator favorável à ocorrência da doença. Assim sendo, além dos cuidados com relação aos danos mecânicos, a sanitização das raízes com o uso de hipoclorito de sódio é uma importante interferência que, embora não tenha uma ação efetiva, contribui para atrasar as deteriorações das raízes.

Em estudo quanto à ocorrência de danos mecânicos nas raízes de batata-baroa, Souza, Henz e Peixoto (2003) constataram que as etapas entre o beneficiamento e o atacado são críticas para a incidência de injúrias mecânicas sobre o produto, das quais o dano mais frequente nas raízes é o superficial provocado por abrasão. E descrevem que esse tipo de dano tende a acontecer de forma crescente ao longo da cadeia de pós-colheita, tendo sido observada a ocorrência de 13,3% com a atuação do agricultor, 45,9% no atacado e alcançando 78,9% das raízes no varejo. Verificaram também que foi no atacado, em que ocorreu a maior incidência de outros tipos de injúrias mecânicas, no qual 7,6% das raízes apresentaram lesão por rupturas, 4,2% tinham rachaduras e 10,6% estavam quebradas. Finalmente, relataram que as principais causas de injúrias mecânicas identificadas após o manuseio pós-colheita da batata-baroa estavam relacionadas à queda, abrasão e compressão das raízes.

A injúria mecânica por abrasão ocorre principalmente pelo atrito das raízes entre si e com a superfície das caixas, causado pela vibração durante o transporte (SOUZA; HENZ; PEIXOTO, 2003; HENZ et al., 2005). Outras possibilidades de danos podem decorrer do impacto com a queda das raízes nos momentos de seu manuseio, destacando-se o da movimentação nos galpões de beneficiamento, durante as operações de descarga das caixas dos caminhões, na colocação das raízes para lavação e sua transferência para a mesa de seleção e na operação de embalagem. Após essas eta-

pas, há ainda as movimentações nos locais do varejo, quando as raízes são transferidas das caixas de transporte para as gôndolas, quando podem ocorrer quedas de até 1 m de altura.

Já a injúria por compressão pode ocorrer pelo empilhamento das caixas, se elas forem utilizadas, em algum momento, com excesso de raízes (HENZ et al., 2005). Ressaltam os autores que a batata-baroa é uma hortaliça de preço elevado para o consumidor, e a manutenção da integridade física das raízes é importante para a sua valorização no mercado.

Embora as lesões superficiais causadas por abrasão não sejam tão drásticas quanto às quebras, rachaduras e rupturas, elas afetam diretamente o valor comercial das raízes, pois comprometem a sua aparência. Essas lesões podem tornar-se escuras, dependendo das condições ambientais, ou então ficar esbranquiçadas quando ocorre a suberização (SOUZA; HENZ; PEIXOTO, 2003).

Analisando a taxa respiratória e o PMF das raízes de batata-baroa a 24 °C e a 5 °C, Henz et al. (2005) verificaram que as raízes injuriadas mecanicamente apresentaram maiores taxas respiratórias diárias em relação às intactas. Já para o PMF, as raízes injuriadas mantidas a 24 °C apresentaram perda de 8,3% após 4 dias (taxa diária de 2,07%) e de 6,1% para as raízes mantidas a 5 °C (taxa diária de 1,52%). Já as raízes intactas apresentaram menores perdas, variando de 4,1% para aquelas mantidas a 24 °C a 1,39% para as outras conservadas a 5 °C (taxas diárias de 1,02% e 0,34%, respectivamente). Assim, inferem os autores que a exposição dos tecidos injuriados provavelmente acelerou a perda de PMF e, nesse caso, agravada pela umidade relativa (UR) dos ambientes, que apresentou valores considerados baixos para o armazenamento de produtos hortícolas (78% UR a 24 °C e 72% UR a 5 °C) (HENZ et al., 2005).

Pela importância de se minimizar os danos mecânicos e o seu efeito sobre as raízes, Souza, Henz e Peixoto (2003) apontam, a seguir, o que consideram medidas relativamente simples e eficientes quando aplicadas:

No beneficiamento - não encher demasiadamente as caixas e revesti-las com papel, filme plástico ou outro material similar, visando a evitar o contato direto entre as raízes e a embalagem.

Já durante o transporte – manusear as caixas com mais cuidado nas operações de carga e descarga.

E no varejo – manter as raízes em embalagens plásticas ou envoltas em filmes de PVC, em balcões refrigerados (3 °C – 5 °C), condição que minimiza os efeitos das injúrias mecânicas superficiais em razão de as lesões não ficarem escurecidas.

## 3.2 LAVAGEM DAS RAÍZES

Após a colheita, uma prática adotada por muitos agricultores ou por distribuidores é a operação de lavar as raízes da batata-baroa. Quanto a isso, existem

algumas divergências, visto que, se por um lado com essa operação melhora-se o visual do produto, por outro lado altera o seu custo. Além disso, pode contribuir para a infecção por patógenos ao concentrá-los na água de lavagem, os quais poderão se aproveitar de ferimentos e colonizar raízes sadias via água contaminada (HENZ, 1995).

Acrescenta o autor que trabalhos de pesquisa mostraram maior intensidade de apodrecimentos e perda de peso no armazenamento em raízes lavadas, sugerindo não ser adequado se lavar as raízes antes do armazenamento. Nesse contexto, Souza, Henz e Peixoto (2003) detectaram a ocorrência de injúria mecânica em 24,9% das raízes lavadas contra 19,7% das não lavadas.

Segundo Madeira e Souza (2004), a lavagem das raízes pode ser realizada de diversas formas, ficando na dependência do volume de produção e da perspectiva de recursos a serem disponibilizados pelo proprietário. Os autores relatam o uso de vários tipos de equipamentos, adaptados por agricultores, com recursos existentes na propriedade. Como possibilidades, apontam: a lavagem manual em sacos nos ribeirinhos; a aplicação de jatos d'água sob pressão dentro de caixas ou banheiras cheias d'água; a utilização de lavadores cilíndricos de cenouras adaptados, de modo a reduzir o impacto e a quebra de raízes, de caixas de madeira perfuradas e de lavadores pendulares com recipientes de panos pendurados, movidos por força motriz excêntrica.

No caso da lavagem manual, as caixas de madeira e as banheiras têm por restrição o volume de produto a ser lavado. Já os lavadores de cenoura causam grande quantidade de quebra de raízes. Os mais adequados são os pendulares com panos presos em um quadro e com a base imersa em água reservada em um tanque. Esses tecidos são presos a um quadro que faz um movimento pendular, promovido por um excêntrico (biela em uma roda ou mancal) que, por sua vez, é tocado por um motor, normalmente elétrico (Figura 1). Esse procedimento de limpeza preliminar é realizado até que seja retirado o solo aderido às raízes. Após essa primeira lavagem, as raízes são novamente colocadas em caixas plásticas, recebendo um jato de água para enxague e retirada de parte das impurezas presentes na água de lavagem do tanque (Figura 2). Outra lavagem ocorre na mesa de classificação, durante esse processo.

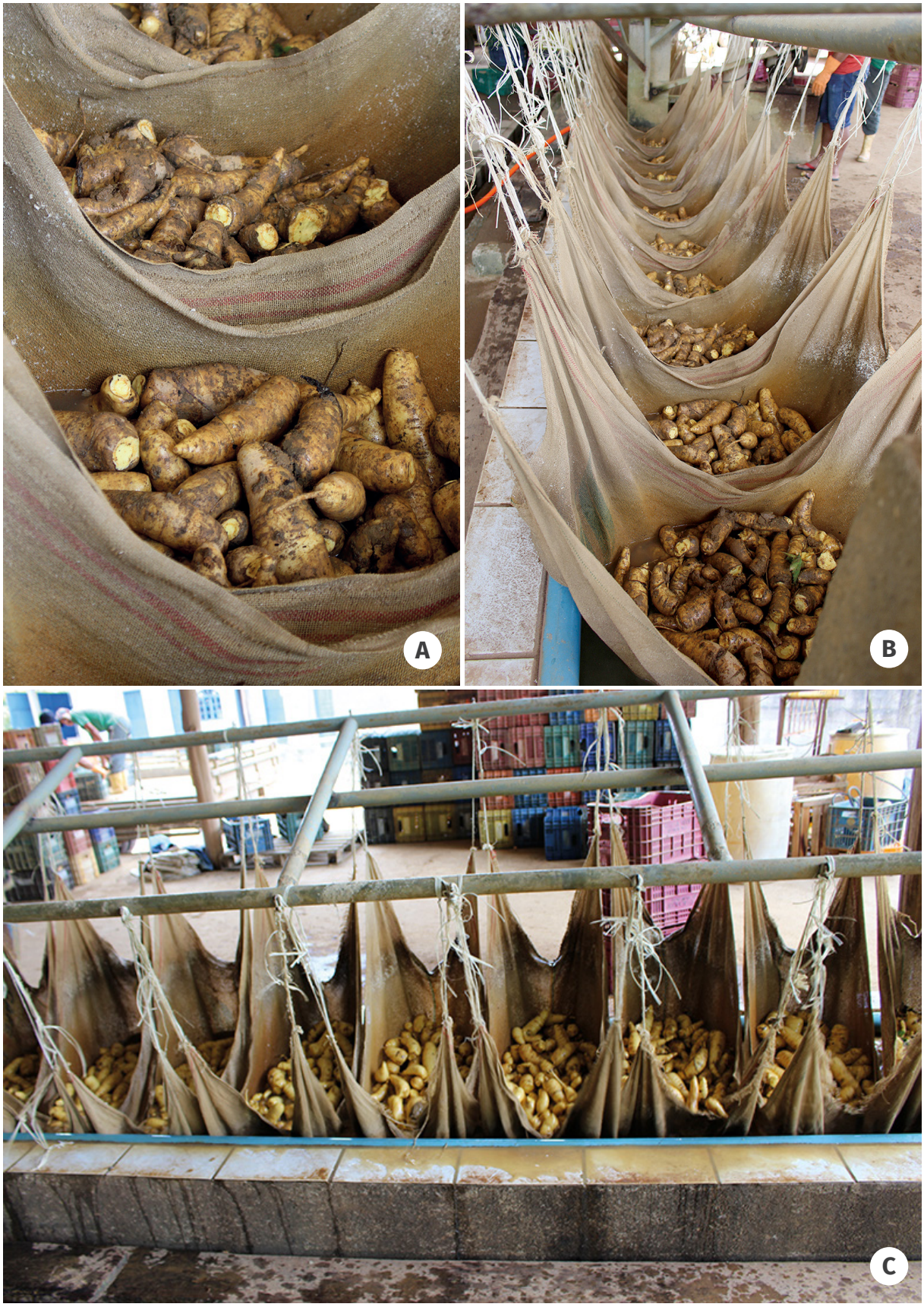


**Figura 1.** Procedimento de lavagem da batata-baroa, com o uso de lavadores pendulares com suporte de pano. Detalhe do aspecto das raízes após a colheita (A), da vista frontal (B) e lateral do lavador (C).
**Fonte:** Fotos de Luiz Fernando Favarato.

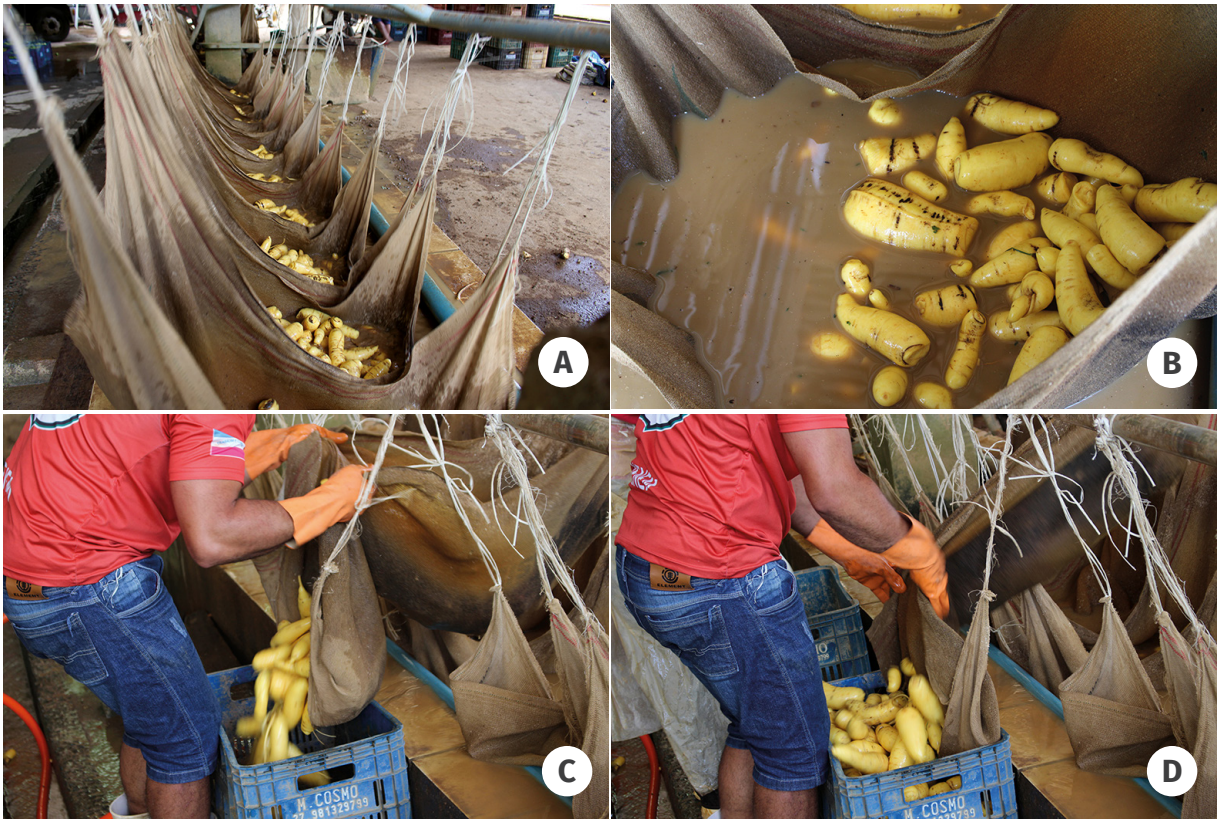


**Figura 2.** Detalhes da finalização da etapa preliminar de lavagem das raízes (A) e (B), seguida da transposição para caixas plásticas de distribuição (C) e (D).
**Fonte:** Fotos de Luiz Fernando Favarato.

Para melhorar a eficiência desse tratamento, recomenda-se, após essas lavagens, mergulhar as raízes em solução de hipoclorito de sódio. Essa sequência de limpeza antes da aplicação do hipoclorito é fundamental, pois se a sua utilização for realizada sem as lavagens anteriores, ele reage com a matéria orgânica do solo liberado das raízes, perdendo a sua eficiência. O uso do hipoclorito não garante um controle eficiente das doenças (THOMPSON, 1980), mas pode retardar a sua ocorrência.

Finalizado o procedimento de desinfecção, deve-se proceder à secagem das raízes, com equipamento de ventilação ou em local bem ventilado e sombreado (HENZ, 1995).

## 3.3 CLASSIFICAÇÃO E EMBALAGEM

Seguindo os procedimentos para a construção do padrão de qualidade da batata-baroa, adota-se a classificação das raízes em lotes homogêneos por tamanho, defeitos, deteriorações e machucaduras. Complementando essa etapa, inclui-se a embalagem com a rotulagem e uma marca individual ou coletiva, fundamental para a apresentação, identificação, proteção e informações do produto.

Uma importante referência para a classificação da batata-baroa são as Normas do Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens

de Hortigranjeiros propostas pela Companhia de Entrepostos e Armazenagens Gerais de São Paulo (CEAGESP, 2002). De acordo com essas normas, a batata-baroa deve ser classificada em: grupos, classes, subclasses (opcional) e categorias, e todo o detalhamento é descrito a seguir.

Quanto ao grupo, tem-se atualmente: o Amarelo Comum, cujas raízes são de cor amarelo-intensa e formato cônico; o Amarelo de Senador Amaral, de raízes de cor amarelo-intensa e formato cilíndrico e o Branco, de raízes de cor amarelo-clara e branca, formato cônico, podendo apresentar comprimento maior que 18 cm.

Para a organização em classes e subclasses, a batata-baroa é classificada conforme o comprimento em quatro classes, e conforme o diâmetro em quatro subclasses (calibre) (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1.** Organização das raízes de batata-baroa em classes, considerando a medida do seu comprimento (mm)

| Classes* | Comprimento (mm) |
|---|---|
| 6 | Maior ou igual a 60 e menor do que 90 |
| 9 | Maior ou igual a 90 e menor do que 120 |
| 12 | Maior ou igual a 120 e menor do que 180 |
| 18 | Maior ou igual a 180 |

*(1) Tolera-se uma mistura de raízes pertencentes a classes diferentes da especificada no rótulo, desde que o total fora do especificado não ultrapasse 10% do número de raízes amostradas.
*(2) A diferença entre o diâmetro da maior raiz e da menor amostrada de um lote não poderá ser maior do que 10 mm, e o diâmetro médio deve ser indicado na rotulagem.
**Fonte:** Ceagesp (2002).

**Tabela 2.** Organização das raízes de batata-baroa em subclasses (calibre), considerando a medida do seu diâmetro (mm)

| Calibre | Diâmetro (mm) |
|---|---|
| 2 | Maior ou igual a 20 e menor do que 30 |
| 3 | Maior ou igual a 30 e menor do que 40 |
| 4 | Maior ou igual a 40 e menor do que 50 |
| 5 | Maior ou igual a 50 |

**Fonte:** Ceagesp (2002).

Para a classificação em categoria, são considerados os atributos podridão e tipos de defeitos (graves e leves). Para o enquadramento nessa norma, consideram-se defeitos "toda e qualquer alteração causada por fatores de natureza fisiológica, fitossanitária e mecânica, ou por agentes diversos, que comprometam a qualidade e comercialização da batata-baroa". Entende-se por defeitos graves aqueles que inviabilizam o consumo e/ou a comercialização da raiz (CEAGESP, 2002). E nesse caso, enquadram-se:

• **injúrias por pragas ou doenças:** presença de galhas, ferimentos e/ou lesões escurecidas;

• **raízes lenhosas:** ou seja, em avançado estágio de desenvolvimento caracterizado, principalmente pela lignificação da medula (coração);

• **podridão:** dano patológico que implique qualquer grau de decomposição, desintegração ou fermentação dos tecidos;

• **rachadura na raiz:** por qualquer fator que não seja mecânico; e

• **raiz murcha:** ou seja, com desidratação, caracterizada pela falta de turgescência, com enrugamento e falta de brilho.

Já segundo a norma, o defeito leve é toda e qualquer lesão que diminua a valoração de um produto, porém sem impossibilitar o seu consumo e/ou sua comercialização. Assim, são considerados nesse tipo de defeito a deformação e as raízes imaturas. No primeiro caso, enquadram-se aquelas com formato diferente do característico da cultivar e, no segundo, são colocadas aquelas com o fechamento incompleto do ápice.

Há ainda os defeitos variáveis, os quais podem ser considerados "graves" ou "leves" de acordo com a intensidade com que se apresentam. Nesse caso, enquadram-se o dano mecânico e o escurecimento.

O dano mecânico é considerado grave, quando ultrapassa a profundidade de 3 mm ou 10% da superfície da raiz de acordo com a Tabela 3. Quando os valores forem inferiores, o defeito será considerado leve.

**Tabela 3.** Limites de área ($cm^2$) para enquadramento de dano mecânico como defeito grave, de acordo com a classe de enquadramento das raízes de batata-baroa

| Classe | Área Afetada ($cm^2$) |
|---|---|
| 6 | 5,0 |
| 9 | 7,0 |
| 12 | 12,0 |
| 18 | 27,0 |

**Fonte:** Ceagesp (2002).

Já quanto ao escurecimento (variação gradativa da tonalidade característica da raiz), para o grupo Branco, é considerado defeito grave, quando a cor da casca variar de bege-escuro a cinza tendendo a preto, ou leve quando a cor variar de bege-claro a bege-escuro. E para os grupos Amarelo Comum e Senador Amaral, é considerado defeito grave, quando a cor da casca variar de marrom a cinza tendendo a preto, e considerado leve, quando variar de bege-escuro a marrom.

Para a classificação da batata-baroa em categorias, são considerados os limites de defeitos apresentados a seguir (Tabela 4):

**Tabela 4.** Limites de defeitos, expressos em percentuais, permitidos para as categorias de batata-baroa

| Defeitos Graves | Categorias (limites em percentagem) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Extra | Categoria I | Categoria II | Categoria III |
| Podridão | 0 | 2 | 5 | 10 |
| Outros Graves | 0 | 5 | 10 | 20 |
| Total de Graves | 0 | 5 | 10 | 20 |
| Total de Leves | 5 | 15 | 30 | 100 |
| Total de Defeitos | 5 | 15 | 30 | 100 |

**Fonte:** Ceagesp (2002).

Portanto, conforme os limites de defeitos, será classificado como abaixo do padrão o lote de batata-baroa que apresentar:

Percentuais de ocorrência de defeitos excedendo os limites máximos de tolerâncias especificados, desde que a ocorrência de podridão não ultrapasse 10%. A batata-baroa classificada como abaixo do padrão poderá ser comercializada como tal, desde que perfeitamente identificada em local de fácil destaque e de fácil visualização. Além disso, o lote classificado como abaixo do padrão poderá ser rebeneficiado, desdobrado ou recomposto para efeito de enquadramento na categoria.

No entanto, será desclassificado e terá proibida a comercialização do lote da batata-baroa que apresentar uma ou mais características a seguir: ocorrência de podridão maior do que 10%; resíduos de substâncias nocivas à saúde acima dos limites estabelecidos em legislação específica; e sabor e/ou odor estranho ao produto.

Freire, Vieira e Duarte (1984) apresentam outra forma de classificação e tipificação da batata-baroa muito usada, que adota a seleção das raízes seguindo como base o seu comprimento e diâmetro. Assim, quanto à classificação tem-se:

Raízes longas – comprimento de 16 a 18 cm e diâmetro de 4 a 5 cm;

Raízes médias – comprimento de 13 a 16 cm e diâmetro de 3 a 4 cm;

Raízes curtas – comprimento de 10 a 13 cm e diâmetro mínimo de 3 cm.

Na falta de equipamentos que possam atender a essa exigência, o empreendedor recorre a uma classificação manual (Figura 3), considerando as especificações do comprador. Assim, devido à seleção prévia que considera principalmente a uniformidade, o formato das raízes e os defeitos mais graves (coloração esbranquiçada, raízes esfoladas e escuras) juntamente com a classificação, são definidos os tipos de raízes em: Extra A, Extra; Especial e Primeira (FREIRE; VIEIRA; DUARTE, 1984).

Extra A – constituem-se de raízes longas, com uniformidade de tamanho e formato, coloração amarela e isenta de esfolamento;

Extra – representam as raízes de tamanho médio, com pequena tolerância de raízes curtas e seleção menos rigorosa que o tipo anterior em relação à uniformidade com formato e coloração;

Especial – incluem as raízes curtas, permitindo-se maior tolerância de raízes curtas e grossas, bem como a seleção menos rigorosa do que o tipo anterior.

Primeira – representam as raízes misturadas ou então muito grandes e grossas ou pequenas e finas, apresentando grandes desuniformidades de formato e coloração.

Após esse manejo, as raízes são acondicionadas em diferentes tipos de embalagens que, além de transportar o produto, devem também protegê-lo e disponibilizar informações para o consumidor. Um tipo de embalagem muito adotado para a batata-baroa, para a comercialização no atacado, é a caixa plástica (Figura 4). Essas caixas, embora tenham custo inicial elevado, têm a vantagem da reutilização. No entanto, exigem os cuidados com relação a danos mecânicos sobre as raízes e, para a sua reutilização, devem ser adequadamente lavadas e higienizadas, visando a evitar focos de contaminações (HENZ; REIFSCHNEIDER, 2004).

As embalagens de papelão que gradativamente vêm sendo usadas na comercialização de olerícolas exigem o cuidado com a secagem das raízes para que possam suportar o período de uso no transporte. No entanto, apresentam a vantagem de permitir o uso de cores e da impressão de informações na sua superfície externa tornando-as mais atraentes (HENZ; REIFSCHNEIDER, 2004).

**Figura 3.** Procedimento de classificação por tamanho (A) e lavagem final (B) das raízes de batata-baroa.
**Fonte:** Fotos de Luiz Fernando Favarato.

**Figura 4.** Detalhes do acondicionamento das batatas-baroas em caixas plásticas, no galpão de embalagem, após a lavagem e classificação das raízes.
**Fonte:** Fotos de José Mauro de Sousa Balbino.

## 4 ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO

Considerando que se tenha obtido na fase de produção um bom padrão comercial de raízes da batata-baroa para a comercialização *in natura* e mantido esse padrão após o procedimento de lavagem, sanitização adequada, classificação e embalagem, é viável o uso da refrigeração como forma de possibilitar um maior tempo para a sua comercialização. Mas só se justifica o uso da refrigeração se o produto apresenta padrão que recompense o custo na comercialização.

O uso da refrigeração, quando bem planejada, é uma tecnologia fundamental para a eficiência do manejo pós-colheita de produtos perecíveis como a batata-baroa. Segundo Wills et al. (1998), a temperatura é "individualmente" o fator mais crítico que se estabelece após a colheita dos produtos, não só por contribuir para a redução da sua taxa de deterioração, mas também por modificar o efeito de todos os outros fatores.

Ashrae (1998 apud CORTEZ; CASTRO; VIGNEAULT, 2002) acrescenta ainda que os produtos hortícolas são, em geral, colhidos a uma temperatura superior à recomendada para armazenagem, fazendo-se necessário que passem, o mais breve possível, por um processo de resfriamento rápido ou pré-resfriamento, para que possa ser retirado o "calor de campo". Quanto mais rápido esse processo, mais tempo o produto poderá ser mantido em boas condições de comercialização.

No caso específico da batata-baroa, o processo de lavagem das raízes, além da limpeza e da higienização do produto, traz também a contribuição adicional com a retirada de parte do calor do campo.

A eficiência da refrigeração para a conservação da batata-baroa é apontada por Henz et al. (2005) ao verificarem que enquanto as raízes mantidas a 24 °C tiveram sua conservação pós-colheita comprometida, independente de apresentarem ou não a incidência de injúrias mecânicas, esse mesmo tipo de raízes mantidas a 5 °C não tiveram problemas após 4 dias de armazenamento. Nesse período, a 24 °C, as raízes intactas apresentaram 66% de deterioração; aquelas que tinham ferimentos, 84%. O efeito sobre a redução da deterioração das raízes foi também verificado por Avelar Filho (1989) para armazenamento a 5 ± 2 °C.

No entanto, o prolongamento do armazenamento da batata-baroa nessas faixas de temperaturas apontadas como mais eficientes, deve ser bem acompanhado. Embora a refrigeração seja um processo relativamente simples e eficiente no armazenamento para produtos perecíveis, seja para reduzir o seu metabolismo e a perda de água, seja para dificultar o desenvolvimento de microrganismos causadores de doenças pós-colheita, o seu emprego abaixo de determinado valor crítico para o produto pode desencadear processos fisiológicos que lhe causam danos (WILLS et al., 1988).

Segundo Fernández-Trujillo et al. (1988, apud MENOLLI et al., 2008), temperaturas na faixa de 5 °C a 15 °C podem causar desordens fisiológicas em espécies tropicais e subtropicais. Nesse particular, vale ressaltar que as raízes da batata-baroa podem

apresentar sintomas de injúria por frio ao longo do tempo, conforme mostrado em trabalhos de pesquisa, em que foram submetidas a armazenamento, a temperatura de 5 °C e 10 °C (RIBEIRO, 2003; MENOLLI, et al., 2008). Nessas pesquisas, o sintoma é descrito como o escurecimento externo e interno nas raízes, em torno do anel vascular e que, dependendo das condições a que são submetidas, a sua manifestação pode se dar com cerca de 1 semana de armazenamento (MENOLLI, et al., 2008). Os autores verificaram ainda que o escurecimento se manifestou com maior intensidade a 5 °C do que a 10 °C.

Associado ao escurecimento, pode-se verificar o aumento expressivo da atividade da enzima polifenoloxidase e de compostos fenólicos solúveis (RIBEIRO, 2003; MENOLLI, et al., 2008) que, dependendo das condições a que as raízes forem submetidas, poderá se destacar já na primeira semana de armazenamento (MENOLLI, et al., 2008).

Todavia, Ribeiro (2003) pôde também constatar que o uso do revestimento das embalagens de batata-baroa com filmes de cloreto de polivinila (PVC) foi eficiente na atuação contra a injúria por frio, bem como para a prevenção de perda excessiva de massa fresca, quando comparado às raízes armazenadas sem o filme.

Associado à refrigeração, o uso de embalagens pode também contribuir para reduzir os efeitos negativos da incidência de injúrias mecânicas nas raízes e é uma tecnologia simples e apropriada para produtos com maior valor agregado, como a batata-baroa produzida no sistema orgânico ou para raízes com maior valor de mercado (HENZ et al., 2005).

Esse sinergismo da refrigeração com a proteção com o filme de baixa densidade foi também verificado por Avelar Filho (1989) e indicado como tecnologia para a manutenção da qualidade do produto.

Embora seja relatada a existência de vários tipos de filmes plásticos, para uso em embalagens de frutos e hortaliças, com permeabilidade específica a gases para a modificação da composição do ar ao redor dos produtos, os mais empregados são os de cloreto de polivinila (PVC) e os de polietileno de baixa densidade (PEBD) (ZAGORY; KADER, 1988; KADER, 1990).

E nesse contexto, Ribeiro (2003) descreve em sua pesquisa os resultados de diversos autores, que apontam que a extensão da injúria por frio possa estar aliada, além do estádio de desenvolvimento do vegetal e das características da cultivar, também à umidade relativa de armazenamento, bem como às concentrações de $CO^2$ e $O^2$ oriundos da modificação da atmosfera.

As raízes de batata-baroa podem ainda ser mantidas congeladas. No entanto, se for adotada essa forma de conservação, o seu uso deverá ser logo após a retirada dessa condição. Com essa forma de preservação, o produto não fica adequado para a fritura (MADEIRA; CARVALHO, 2013). Acrescentam ainda os autores que há possibilidade de conservação de raízes lavadas em água gelada por até 100 dias, em recipientes abertos e trocando a água semanalmente, seja em geladeira (pote de 2 L), seja em grandes recipientes na indústria.

## 5 POSSIBILIDADES DE COMERCIALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO

De um modo geral, para a comercialização *in natura* de um vegetal, e nesse particular da batata-baroa, é fundamental considerar que os cuidados adotados nas fases de produção devem seguir no manejo, na colheita e na pós-colheita, assim como nos pontos de atacado e no varejo. O objetivo é atingir o melhor padrão de qualidade possível para o consumidor, bem como reduzir o desperdício do produto. Nesse aspecto, a condução da cadeia de frio (temperatura e umidade relativa) e o uso dos filmes plásticos podem ser as grandes estratégias. O frio, como forma de reduzir o metabolismo das raízes, e a embalagem com o uso de filmes, principalmente, visando não só a minimizar a perda de peso da matéria fresca e alterar a atmosfera, mas também a possibilitar a proteção ao manuseio das raízes pelos consumidores.

Além da comercialização das raízes da batata-baroa *in natura*, a granel, condição mais comum nos mercados (Figura 5), há também a possibilidade da venda da raiz inteira, embalada a vácuo, minimamente processada (raízes descascadas, cortadas em rodelas) e processada (raízes cozidas e embaladas a vácuo), condições que fazem com que os produtos alcancem preços mais altos. E essas são situações reais que vêm crescendo no mercado, abrindo novas oportunidades de negócios, indicando um segmento por produtos diferenciados (HENZ REIFSCHNEIDER, 2005).

**Figura 5.** Comercialização da batata-baroa a granel, no varejo, apresentando sinais de escoriações.
**Fonte:** Foto de José Mauro de Sousa Balbino.

Há também uma crescente demanda da batata-baroa como matéria-prima para indústrias alimentícias na forma de sopas, cremes, pré-cozidas, alimentos infantis ("papinhas"), fritas fatiadas tipo chips e purês, além de apresentar potencial para a produção de farinhas, féculas, etc. Com essas possibilidades, abre-se a oportunidade para aumentar o consumo e a produção da batata-baroa no Brasil e no mundo, facilitando a sua distribuição. Surge, assim, uma importante estratégia e possibilidade de redução do desperdício dessas raízes, pois pode abrir espaço para o melhor aproveitamento do produto que não atinge o mercado *in natura*, devido ao padrão estabelecido pelo segmento (CARMO, 2011).

Ressalta o autor que o amido da batata-baroa apresenta um grande potencial de comercialização devido às suas propriedades específicas. As raízes da batata-baroa apresentam cerca de 70% de amido em base seca, conteúdo considerável, quando comparado ao do endosperma de grão de milho e de batata, espécies que apresentam larga escala de produção e comercialização mundial. Portanto, o amido da batata-baroa possui potencial competitivo no mercado mundial, contribuindo para melhorar a economia da sua cadeia produtiva, ao colocá-la como fonte de alimento amiláceo importante.

As raízes processadas em farinha podem ser utilizadas, principalmente na panificação, melhorando características, como maciez e aroma; ou na confecção de bolachas, biscoitos, bolos, tortas, sopas e molhos. O uso é na percentagem de 4% a 10% com a farinha de trigo (PEREIRA, 1995).

No entanto, ao se buscar o uso da batata-baroa para o processamento, é fundamental verificar se a cultivar a ser empregada apresenta as características para a finalidade pretendida. Analisando clones da cultura, Carmo (2011) aponta diferenças entre eles indicando que há materiais que não são recomendados, por exemplo, para processamento na forma de fritura, devido aos teores elevados de açúcares redutores, apesar dessa característica ser interessante por conferir um atributo de sabor para o consumo *in natura*. O autor ainda destaca que há clones que podem ser recomendados para dietas e processos fermentativos por apresentarem altos teores de fibras e de açúcares totais. Porém, não são recomendados para procedimento industrial por apresentarem baixo teor de matéria seca.

## 6 RASTREABILIDADE

A implantação de procedimentos para a rastreabilidade de produtos agrícolas vem se consolidando gradativamente como realidade. Para tanto, as informações registradas durante a produção e após a colheita, são fundamentais para esse processo, pois são elas que irão permitir acompanhar os passos dentro da cadeia produtiva, contribuindo para avaliar conformidades com a legislação vigente e se o que se está sendo disponibilizado atende às necessidades do consumidor.

Registros feitos de forma adequada são fundamentais para que se possa ter a rastreabilidade do produto, ou seja, uma síntese do conjunto de medidas adotas que possibilitem controlar e monitorar todas as movimentações da produção. O objetivo é garantir o acesso até a sua origem e, assim, acompanhar os procedimentos adotados visando a atender a sua qualidade (SILVA, 2004).

Na produção vegetal, a garantia da aplicação das boas práticas de produção, colheita e pós-colheita aliada a registros confiáveis dos procedimentos adotados agrega valor ao alimento, transparência no seu processo de produção e gera a confiança desejada pelos consumidores para que se sintam seguros quanto ao padrão de qualidade do alimento a ser adquirido (BENEVIDES; RAMOS; PEREZ, 2007).

Com o propósito de buscar essa segurança do alimento, o Governo do Espírito Santo (2017) definiu, por meio de Portaria Conjunta elaborada pelas Secretarias de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (Seag) e da Saúde (Sesa) (Portaria nº 1-R, de 24 novembro de 2017), pela rastreabilidade de frutas e hortaliças frescas produzidas e/ou comercializadas no Estado. De acordo com o art. 13 dessa portaria, ficou estabelecido um prazo de até 6 meses a partir da sua publicação para a aplicação da rastreabilidade para oito vegetais (mamão, banana, tomate, repolho, chuchu, pepino, beterraba e inhame) e de até 365 dias para as demais frutas e hortaliças. Portanto, justifica-se aqui esse registro e a recomendação para a adoção de procedimentos para a rastreabilidade da produção da batata-baroa, podendo ter como referência as estratégias que forem adotadas para as culturas priorizadas para o início desse processo. E com isso, além de atender à legislação estadual, insere-se um importante procedimento que irá agregar mais valor a um produto já bastante valorizado no mercado.

Com essa portaria, o Governo do Estado do Espírito Santo corrobora o propósito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento (Mapa), que vem tratando do princípio da rastreabilidade como parte fundamental das normas técnicas específicas do Sistema da Produção Integrada para as culturas alimentares, estabelecida pela Instrução Normativa nº 27 do Mapa (BRASIL, 2010a).

Com relação à Portaria nº 1-R, o Governo do Espírito Santo (2017, p. 23) destaca em seu Art. 3º que a rastreabilidade deve ser assegurada em todas as etapas da cadeia produtiva de frutas e hortaliças frescas, a saber:

> I - Nos estabelecimentos que compõem a etapa de produção primária;
>
> II - Nas unidades de consolidação de lotes;
>
> III - Nos estabelecimentos que beneficiam, manipulam ou processam frutas e hortaliças frescas;
>
> IV - Nas demais etapas da cadeia produtiva (transporte, armazenamento, distribuição e comercialização, exceto comércio varejista);
>
> V - No comércio varejista.
>
> [...].

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2005, p. 14), por meio da NBR ISO 9000:2005, rastreabilidade significa a "capacidade de recuperar o histórico, a aplicação ou a localização daquilo que está sendo considerado".

De modo similar, no inciso XXIII, do art. 2° da Portaria nº 1-R, de 24 novembro de 2017, do Governo do Espírito Santo (2017, p. 23), define-se:

> Rastreabilidade: conjunto de procedimentos que permite detectar a origem e acompanhar a movimentação de um produto ao longo da cadeia produtiva, mediante elementos informativos e documentais registrados.

Segundo o Food and Drug Administration (FDA, 1998), instituição norte-americana responsável pela normatização dos mercados de alimentos e de medicamentos, a importância das informações obtidas por meio de uma investigação de rastreamento é que essas podem ser úteis para a identificação e eliminação de pistas de riscos. E, nesse caso, considera que, mesmo que o sistema leve em conta apenas alguns itens, ele pode proporcionar aos investigadores dicas para direcioná-los a algum ponto de manipulação de um lote específico de produto em vez de toda a produção.

Um sistema de produção que adote um processo com princípios de sustentabilidade e o acompanhamento sistemático permite a utilização e credibilidade de um sinal distintivo: um diferencial para o produto.

Os sinais distintivos são nomes ou elementos gráficos (logotipos) que distinguem produtos ou serviços por sua origem, qualidade, empresa fabricante ou outras características intrínsecas a eles (BRASIL, 2010b). Entre os sinais distintivos, há as marcas individuais ou coletivas que devem ser incorporadas às embalagens, com informações que possibilitem a rastreabilidade do produto, contribuindo para agregar valor ao processo de comercialização.

Para o consumidor, as marcas trazem o significado de durabilidade, seriedade, confiança, qualidade, familiaridade e satisfação com a aquisição do produto. Já para os agricultores, o uso da marca contribui para fidelizar os consumidores, criando uma relação de confiança para a aquisição de um determinado produto (BRASIL, 2010b).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a finalidade de contribuir para a aplicação de tecnologias, para a melhoria do padrão de qualidade da batata-baroa para o mercado já consolidado e possibilitar meios para estender a sua distribuição para outros locais, em particular para os mais distantes da sua região de produção, buscou-se organizar e disponibilizar conhecimentos, que agreguem atributos a esse produto, com o uso das boas práticas de colheita e de pós-colheita.

Com este capítulo, procurou-se ratificar o propósito de garantir o direito e as expectativas do consumidor em receber um produto de qualidade ao complementar as práticas de produção descritas nos capítulos anteriores.

Pretendeu-se aqui, apontar aspectos que possam contribuir para minimizar a ocorrência das perdas por fatores mecânicos, ambientais ou por agentes biológicos, seguindo das tecnologias para a sua conservação. Aliados a esses aspectos referentes ao padrão de qualidade, disponibilizaram-se as orientações para a classificação e embalagem das raízes e sobre a necessidade de atender às exigências legais para a rastreabilidade da produção.

A utilização dos conhecimentos disponibilizados neste capítulo é fundamental, quando se considera a importância da aplicação criteriosa do manuseio para produtos com características de alta perecibilidade, como a batata-baroa. A negligência com esses cuidados normalmente compromete o investimento com o negócio e o longo período de trabalho da fase anterior.

Acrescenta-se ainda o fato de a fase de pós-colheita ser etapa estratégica, preparatória para a apresentação do produto aos consumidores. Portanto, ela envolve ações indispensáveis que irão contribuir para o sucesso dessa atividade, um valoroso negócio para a olericultura.

## 8 REFERÊNCIAS


AVELAR FILHO, J. A. **Estudo da conservação pós-colheita da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)**. 1989. 42 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistema de gestão da qualidade - fundamentos e vocabulários**: NBR- ISO-2005. Rio de Janeiro, 2005. 35 p. Disponível em: <http://qualidadeuniso.files.wordpress.com/2012/09/nbr-iso-9000-2005.pdf>. Acesso em: 29 out. 2017.

BALBINO, J. M. de S. et al. **Cultura da mandioquinha-salsa**. Vitória, ES: Emcapa, 1990. 28 p. (Manual de Cultura 2).

BENEVIDES, S. D.; RAMOS, A. M.; PEREZ, R. Necessidade da implementação da rastreabilidade como ferramenta de qualidade para a industrialização da manga na Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, v. 13, n. 1, p. 19-24, jan./mar. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 27, de 30 de agosto de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 31 ago. 2010a. Seção 1. Disponível em: <https://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelink.php?numlink=215102>. Acesso em: 10 out. 2017.

_____. **O uso de sinais distintivos na agropecuária**. Brasília: Mapa/ACS, 2010b. 16 p.

CARMO, L. do. **Potencialidades da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Brancroft) para processamento industrial**. 2011. 115 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2011.

COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO - CEAGESP. **Classificação da mandioquinha-salsa**. São Paulo: CQH/CEAGESP, 2002. 8 p. 1 folder.

CORTEZ, L. A. B.; CASTRO, L. R. de; VIGNEAULT, C. Resfriamento rápido a ar: métodos da câmara frigorífica e do ar forçado. In: CORTEZ, L. A. B; HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. (Ed.). **Resfriamento de frutas e hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2002. p. 231-272.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Portaria Conjunta SEAG/SESA nº 1-R, de 24 nov. 2017. **Diário Oficial do Estado do Espírito Santo**, Vitória, 27 nov. 2017. p. 22-24. Disponível em: <http://ioes.dio.es.gov.br/portal/visualizacoes/jornal/#/p:12/e:3933>. Acesso em: 11 fev. 2018.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION - FDA. **Orientações para o Setor Hortícola. Guia para Minimização de Riscos Microbianos em Produtos Hortifrutícolas Frescos**. Washington, DC, 1998, 40 p.

FREIRE, L. de B. F.; VIEIRA, G. S.; DUARTE, R. M. M. Colheita, classificação da cenoura e mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 120, p. 57-59, 1984.

HENZ, G. P. Métodos de conservação pós-colheita de mandioquinha-salsa. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE MANDIOQUINHA-SALSA, 5., 1995, Venda Nova do Imigrante, ES. **Palestras e trabalhos técnicos**... Venda Nova do Imigrante, ES: SOB/ Emcapa, 1995. p. 21-24.

HENZ, G. P et al. Danos causados pelo impacto de queda na qualidade pós-colheita de raízes de mandioquinha-salsa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 881-886, out./dez. 2005.

HENZ, G. P.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. Modernização das embalagens da mandioquinha-salsa e sua comercialização no atacado paulista. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 4, p. 815-820, 2004.

_____. Formas de apresentação e embalagens de mandioquinha-salsa no varejo brasileiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 61-67, 2005.

KADER, A. A. Modified atmospheres during transport and storage. **Food Technology**, v. 40, n. 5, p. 99-104, 1990.

LOPES, C. A.; HENZ, G. P. Doenças da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 190, p. 49-51, 1997.

MADEIRA, N. R.; SOUZA, R. J. **Mandioquinha-salsa**: alternativa para o pequeno produtor. Lavras: UFLA, 2004. 72 p. (Boletim Agropecuário da Universidade Federal de Lavras, 60).

MADEIRA, N. R.; CARVALHO, A. Mandioquinha-salsa: alternativa de renda garantida. **Campo e Negócios HF**, ano 8, n. 103, p. 32-39, 2013.

MENOLLI, L. N, et al. Atuação das enzimas oxidativas no escurecimento causado pela injúria por frio em raízes de batata-baroa. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 1, p. 57-63, 2008.

PEREIRA, A. S. Processamento da mandioquinha-salsa. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE MANDIOQUINHA-SALSA, 5., 1995, Venda Nova do Imigrante. **Palestras e trabalhos técnicos**... Venda Nova do Imigrante, ES: SOB, 1995. p. 16-19.

RIBEIRO, R. A. **Conservação pós-colheita e metabolismo de carboidrato em raízes de dois clones de mandioquinha salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)**. 2003. 88 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2003.

SILVA, I. J. O. da. A rastreabilidade dos produtos agropecuários do Brasil destinados à exportação. In: SIMPÓSIO DE CONSTRUÇÕES RURAIS E AMBIÊNCIA - SIMCRA, Campina Grande - PB, 2004. 60 p. Disponível em: <http://www.ufv.br/dea/ambiagro/arquivos/Artigo%20Rastreabilidade.pdf>. Acesso em: 29 out. 2013.

SOUZA, R. M.; HENZ, G. P.; PEIXOTO, J. R. Incidência de injúrias mecânicas em raízes de mandioquinha-salsa na cadeia de pós-colheita. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 712-718, 2003.

THOMPSON, A. K. Reduction of losses during the marketing of arracacha *(Arracacia xanthorrhiza)*. **Acta Horticulturae**, v. 116, p. 60-65, 1980.

WILLS, R. H. H., et al. **Postharvest**: an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables. 4. ed. New York: CAB International, 1998. 262 p.

ZAGORY, D.; KADER, A. A. Modified atmosphere packaging of fresh produce. **Food Technology**, v. 42, n. 9, p. 70-77, 1988.