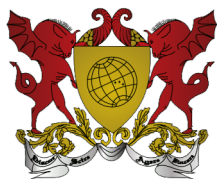




# **BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS (BPA)**

**MÓDULO 3: COLHEITA E PÓS-COLHEITA**

**Ezio Marques da Silva  
Douglas Ferreira Parreira**



## Universidade Federal de Viçosa

### Reitor

Demetrius David da Silva

### Vice-Reitora

Rejane Nascentes



### Diretor

Francisco de Assis de Carvalho Pinto

*Campus Universitário, 36570-000, Viçosa/MG*

*Telefone: (31) 3612-1251*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

**Autores:** Ezio Marques da Silva e Douglas Ferreira Parreira.

**Layout:** Lucas Kato e Taiane Souza

**Editoração Eletrônica:** Juliana Dias de Almeida

**Edição de conteúdo e CopyDesk:** João Batista Mota

**Ilustrações:** Elisa Vieira

Viçosa, Junho de 2022



[Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)

## SIGNIFICADO DOS ÍCONES DA APOSTILA

Para facilitar o seu estudo e a compreensão imediata do conteúdo apresentado, ao longo de todas as apostilas, você vai encontrar essas pequenas figuras ao lado do texto. Elas têm o objetivo de chamar a sua atenção para determinados trechos do conteúdo, com uma função específica como apresentamos a seguir.

**Texto-destaque:** são definições, conceitos ou afirmações importantes às quais você deve estar atento.



**Glossário:** Informações pertinentes ao texto, para situá-lo melhor sobre determinado termo, autor, entidade, fato ou época, que você pode desconhecer.



**SAIBA MAIS!** Se você quiser complementar ou aprofundar o conteúdo apresentado na apostila, tem a opção de links na internet, onde pode obter vídeos, sites ou artigos relacionados ao tema.



Quando vir este ícone, você deve refletir sobre os aspectos apontados, relacionando-os com a sua prática profissional e cotidiana.

# SUMÁRIO

<b>UNIDADE 1</b>	<b>5</b>
<b>1. COLHEITA DO MORANGO</b>	<b>6</b>
<b>1.1. ERGONOMIA NO PROCESSO DE COLHEITA</b>	<b>6</b>
<b>1.2. UTENSÍLIOS</b>	<b>7</b>
<b>1.3. PRÉ-CLASSIFICAÇÃO NA COLHEITA</b>	<b>7</b>
<b>1.4. ORIENTAÇÕES PARA A COLHEITA</b>	<b>8</b>
<b>2. COLHEITA DA LARANJA</b>	<b>9</b>
<b>2.1. CUIDADOS COM A MÃO DE OBRA</b>	<b>9</b>
<b>2.1. COLHEITA</b>	<b>10</b>
<b>3. COLHEITA DA SOJA</b>	<b>11</b>
<b>3.1. CONDIÇÕES PARA A COLHEITA DE SOJA</b>	<b>12</b>
<b>3.2. REGULAGEM DE MÁQUINAS</b>	<b>12</b>
<b>3.3. TREINAMENTO DOS OPERADORES</b>	<b>13</b>
<b>3.4. AVALIAÇÃO DAS PERDAS NA COLHEITA</b>	<b>13</b>
<b>3.5. ACONDICIONAMENTO E TRANSPORTE</b>	<b>14</b>
<b>UNIDADE 2</b>	<b>16</b>
<b>1. BOAS PRÁTICAS NA PÓS-COLHEITA DE FRUTOS E HORTALIÇAS</b>	<b>16</b>
<b>1.1. RECEPÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>1.2. REMOÇÃO DE PARTES ADERIDAS</b>	<b>17</b>
<b>1.3. SEPARAÇÃO DOS FRUTOS COM DEFEITOS</b>	<b>17</b>
<b>1.4. LIMPEZA E DESINFESTAÇÃO DE FRUTAS E HORTALIÇAS</b>	<b>18</b>
<b>1.5. SELEÇÃO DE FRUTOS</b>	<b>18</b>
<b>1.6. CLASSIFICAÇÃO DE FRUTOS</b>	<b>18</b>
<b>1.7. TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO</b>	<b>19</b>
<b>1.8. EMBALAGENS</b>	<b>20</b>
<b>1.9. ARMAZENAGEM</b>	<b>20</b>
<b>1.10. TRANSPORTE</b>	<b>21</b>
<b>1.11. ANÁLISE DE RESÍDUOS E RASTREABILIDADE</b>	<b>21</b>
<b>2. BOAS PRÁTICAS NA PÓS-COLHEITA DE GRÃOS</b>	<b>22</b>
<b>2.1. ARMAZENAMENTO</b>	<b>22</b>
<b>2.2. MANEJO PREVENTIVO DE PRAGAS</b>	<b>23</b>
<b>2.3. BENEFICIAMENTO DOS GRÃOS, LIMPEZA E SECAGEM</b>	<b>23</b>
<b>2.4. MONITORAMENTO DE PRAGAS NOS LOCAIS DE ARMAZENAMENTO</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>27</b>

# BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS NA COLHEITA

Olá, **Produtor Rural!**

Esta apostila foi desenvolvida para você pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).

O objetivo desta unidade é possibilitar que os produtores rurais e demais pessoas envolvidas possam melhorar e otimizar os processos de colheita. Para essa etapa, consideramos que as demais atividades vistas anteriormente foram corretamente desenvolvidas. Caso tenha ficado com alguma dúvida, sempre é possível consultar as demais unidades nos outros módulos do curso.

A colheita é um processo importante para o produtor e o uso das Boas Práticas Agrícolas ajudará para que traga mais eficiência e retorno financeiro ao produtor. Não há atividade que não possa ser aperfeiçoada; sempre podemos adequar, ajustar e modificar as atividades de um processo rumo à melhoria contínua.

Na unidade 1, embora abordemos as BPAs na colheita de três culturas específicas, elas podem ser utilizadas para quaisquer outras, de níveis tecnológicos variados, para as diferentes regiões do país. Vamos dividir o conteúdo desta unidade em três tópicos. Nos tópicos 1 e 2, vamos falar sobre a colheita manual de produtos agrícolas, as condições de trabalho e as boas práticas relacionadas no processo, usando, como exemplo, as culturas do morango e da laranja. No tópico 3, vamos ver a colheita mecanizada de grãos, feita com implementos agrícolas e as boas práticas nesse processo, usando a cultura da soja.

Lembramos que, apesar de termos escolhido três culturas diferentes, as boas práticas não estão restritas somente a elas. Cabe ao produtor rural e aos técnicos envolvidos buscarem o conhecimento quanto à cultura explorada, pois cada uma tem suas necessidades nutricionais, pontos de colheita e cuidados específicos no armazenamento.

## 1. COLHEITA DO MORANGO

A colheita é um processo importante para o produtor e o uso das Boas Práticas Agrícolas contribui para que ela seja mais eficiente, garantindo o maior retorno econômico. Os morangos são frutos delicados e perecíveis que apresentam grande importância e representatividade econômica. A sua colheita é feita de forma manual e demanda muito cuidado para evitar danos, pois são colhidos maduros. Os frutos são colhidos e acondicionados em cestos, de maneira a não provocar danos, sendo direcionados o mais rápido possível para os processos de pós-colheita.

Antes de iniciar a colheita devemos responder a esses questionamentos:

- Qual o tamanho da área a ser colhida?
- Quantos trabalhadores serão necessários?
- Os materiais e equipamentos necessários estão disponíveis?
- Os trabalhadores receberam o treinamento adequado?

### 1.1. Ergonomia no processo de colheita

Quando falamos em colheita, devemos observar as práticas que facilitam e otimizam esse processo, tornando o trabalho menos cansativo e mais rápido. Os cultivos de plantas rasteiras exigem mais dos trabalhadores rurais que precisam ficar abaixados por horas para a colheita dos frutos. Por isso, os plantios suspensos são ergonomicamente mais efetivos e facilitam o processo de colheita (figura 1).

A exposição dos trabalhadores rurais à luz do sol pode causar alterações de pele e boa parte de sua jornada é ao ar livre. Apesar de não ser obrigatório pela lei, o uso de protetor solar é indicado quando os EPI não conferem a proteção necessária. A exposição excessiva sem proteção pode resultar em câncer de pele. São boas práticas o uso de proteção como: protetor solar, roupas (EPI) adequadas para reduzir ou evitar a exposição do trabalhador, hidratação e pausas periódicas durante a jornada de trabalho.



Figura 1. Diferença de cultivos ao nível do solo e suspensos (Fonte: DJI-Agras por Pixabay)

Em sistemas de produção convencionais, o período de carência após a aplicação de agrotóxicos deve ser respeitado para iniciar a colheita.



## 1.2. Utensílios

Além da ergonomia no processo de colheita, é importante observar os cuidados com os utensílios. A limpeza e a sanitização de todos os utensílios da colheita devem ser uma rotina da propriedade, auxiliando na manutenção da qualidade dos frutos colhidos. Os cestos de colheita, se possível, devem conter uma ou mais divisórias para possibilitar a pré-classificação (figura 2). As embalagens e materiais de colheita devem ser fabricados em materiais laváveis (como coletores plásticos), que permitam a limpeza e higienização após o seu uso. Essas simples BPA evitam a proliferação e a contaminação dos alimentos com microrganismos, por exemplo, que podem fazer mal à saúde humana.



Figura 2. Exemplo de coletor adequado para colheita por permitir uma fácil higienização (Fonte: Sjoeder por Pixabay)

- **Higiene pessoal dos colaboradores**

A preocupação com a manutenção da qualidade dos alimentos deve ser constante, e na colheita não é diferente. Os trabalhadores rurais que irão colher e manusear os frutos devem apresentar rigorosos cuidados com a sua higiene pessoal. Isso é importante pois o morango, assim como outros produtos, é consumido *in natura* e, por isso, para sua colheita recomenda-se a lavagem das mãos, unhas curtas e sem esmalte. Esses cuidados resultam em maior segurança para o consumidor e menores riscos de perdas na pós-colheita.

## 1.3. Pré-classificação na colheita

Durante a colheita manual, é possível fazer a separação dos frutos deformados, danificados por insetos ou doenças e muito maduros. Parte desse material separado pode ser reaproveitada na pós-colheita para a produção de polpa.

Para a produção de polpas e sucos de frutas artesanais, esses produtos deverão atender aos padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). A regulamentação está no Decreto 10.026 de 2019.



Dependendo do destino da produção, também ocorre a diferenciação do ponto de colheita: morangos destinados à indústria devem ser colhidos maduros. Para consumo *in natura*, o ponto de colheita está entre  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  de maturação (50 a 75% da superfície do fruto de coloração vermelha) (figura 3).

As caixas e cestos utilizados no processo não devem ter contato direto com o solo. É recomendado que fiquem em local sombreado sobre palhete ou bancada, aguardando o transporte.



Figura 3. Ponto de colheita do morango (Fonte: Silvia Stödter por Pixabay)

#### 1.4. Orientações para a colheita

A colheita, como qualquer atividade a ser desenvolvida pelos colaboradores e demais pessoas envolvidas, deve seguir procedimentos de segurança. O uso correto de EPI, vestimenta apropriada e protetor solar entram nessa demanda. A colheita deve ser realizada preferencialmente nos momentos mais frescos do dia e os produtos devem permanecer sob sombra, durante todas as etapas, até a expedição.

##### a) Descarte de frutos doentes

Os frutos doentes (figura 4) devem ser separados, não entrando em contato com os saudáveis. Caso tenha mão de obra suficiente, pode ser feita uma primeira coleta para descarte e depois a colheita propriamente dita.



Figura 4. Fruto de morango atacado por doença (Fonte: Silvia Stödter por Pixabay)

### **b) Colheita dos frutos comerciais**

Após o descarte, precisamos efetuar a colheita dos frutos sadios. Lembre-se de que, por serem frutos delicados, não podem ser pressionados. Por isso, é bom evitar o enchimento excessivo das caixas e cestos. Evite também o empilhamento com várias camadas, para que não venha a ocorrer danos mecânicos sobre camadas inferiores.

**É recomendável que os recipientes de colheita sejam exclusivos para isso, sendo fáceis de higienizar e evitando contato com frutos doentes. Em alguns casos, a colheita é feita diretamente nas embalagens de comercialização.**



### **c) Manuseio dos frutos durante a colheita**

No processo de colheita, evite arranhões e amassamento dos frutos. Colha preferencialmente de manhã ou em horários de clima mais ameno, para reduzir a perda de água, mantendo os frutos sempre brilhantes.

### **d) Duração da colheita**

A colheita tem início de 60 a 80 dias após o plantio das mudas e pode durar até 4 meses, em função do manejo da cultura e das condições climáticas. Para isso, a disponibilidade de mão de obra para o processo deve ser considerada no planejamento da atividade agrícola.

Pontos a serem observados durante a colheita:

- Evitar golpes, feridas e injúrias nos frutos;
- Evitar a colheita nas horas mais quentes; deve preferencialmente ser feita nas horas mais frescas do dia;
- Após colhidos, não deixar os frutos expostos ao sol;
- As cestas de colheita devem conter divisão para ajudar na pré-classificação e ser forradas com papel.

## **2. COLHEITA DA LARANJA**

A colheita da laranja e outros citros é manual, mas, pela estrutura do fruto, o empilhamento e o manuseio não exigem os mesmos cuidados comparados ao do morango. Mas a utilização de EPI é fundamental para que a colheita seja feita de forma segura. Uma colheita na qual as BPA estão incorporadas irá manter a qualidade das frutas e sua durabilidade, a segurança dos envolvidos e a rentabilidade do investimento.

### **2.1. Cuidados com a mão de obra**

Uma das BPA que, muitas vezes, é ignorada é a dos treinamentos dos trabalhadores rurais. Eles deveriam ser treinados não só quanto às atividades de colheita, mas também sobre a utilização correta dos EPI. Para informações mais aprofundadas sobre a importância e o uso correto dos desses equipamentos, recomendamos consultar a unidade 2 do módulo 1.

Os trabalhadores devem sempre utilizar os EPI específicos designados para a atividade a ser executada (figura 5). Devem passar por treinamento que os

capacite a realizar a atividade de maneira correta e com segurança. Quando os trabalhadores recebem o treinamento adequado, eles executam sua atividade com maior eficiência e segurança. Dessa forma, todos ganham.

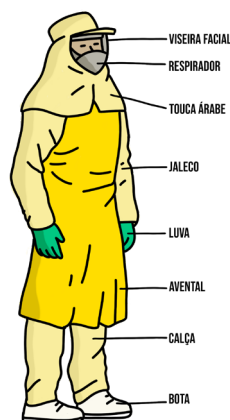


Figura 5. Diferente equipamentos de proteção de acordo com a função a ser realizada. Cada Atividade necessita de EPI específico. (Fonte: CEAD)

## 2.1. Colheita

A colheita deve levar em conta a maturação ideal para o consumo. Tais parâmetros dependem de cada variedade. Para laranjas, o mínimo de suco está entre 35-45%.

**O respeito dos intervalos de segurança para a colheita quanto à aplicação de agrotóxicos é obrigatório, garantindo a qualidade do produto, a segurança das pessoas envolvidas na colheita e a saúde do consumidor final.**



A colheita de citros é feita torcendo o pedúnculo ou utilizando tesoura de poda, apesar de ser mais rápido o arranquio, que é simplesmente puxar os frutos. Isso aumenta os danos na região do pedúnculo (figura 6), o arranquio aumenta os danos na região do pedúnculo, servindo como porta de entrada para patógenos e perda de água do fruto.

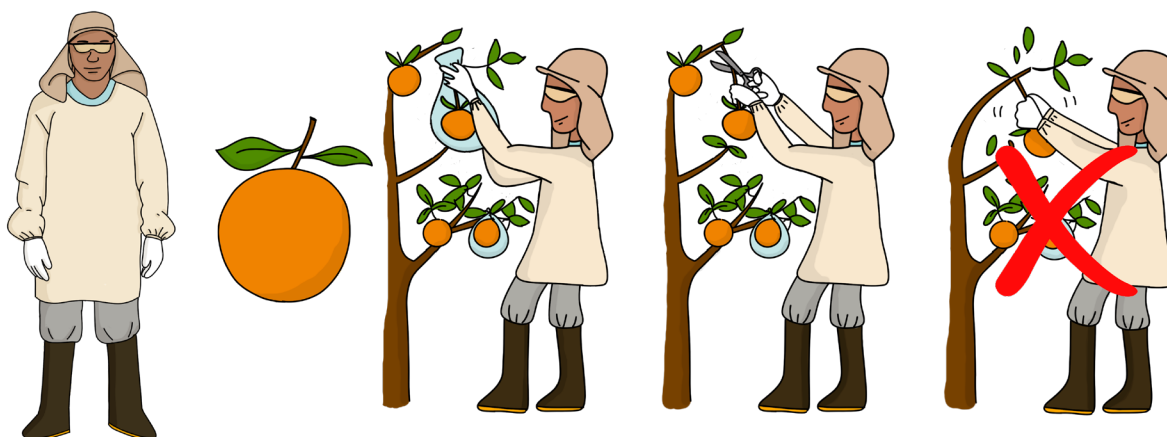


Figura 6. Estrutura de um fruto de laranjeira e processo de colheita. (A) Uma laranja; (B) Colheita por torção do pedúnculo, (C) Colheita com tesoura de poda e (D) Colheita por arranquio não é recomendada. (Fonte: CEAD)

A colheita deve ser feita em horários mais quentes, evitando as primeiras horas do dia, ou quando os frutos estão molhados por orvalho ou chuva.

**Frutos com problemas e caídos no chão devem ser separados para não comprometerem a qualidade e contaminarem os demais frutos colhidos.**



- **Qual o ponto de colheita da laranja?**

Os aspectos mais utilizados para avaliar se as laranjas estão prontas para a colheita são a quantidade de açúcar (sólidos solúveis) e a acidez. Essas avaliações começam quando os frutos estão saindo da coloração verde para a laranja.

A colheita é feita manualmente, com o auxílio de bolsa coletora (Figura 7) e uso de escada, quando necessário, posteriormente depositado em *big-bags*, que são movidos com uso de trator para o caminhão de transporte.



Figura 7. Sacola colheita utilizada na colheita de frutos. (Fonte: CEAD).

- **BPA no processo de colheita de citros**

- Colher os frutos um a um, com tesoura ou alicate e ajuda de escada.
- Não colher quando os frutos estiverem molhados, pois pode comprometer a pós-colheita.
- Utilizar sacolas próprias para a colheita, geralmente com capacidade de 20 Kg e fundo falso, o que facilita a colocação dos frutos colhidos num *big-bag* (saco reforçado com capacidade de 1000Kg).
- A seleção durante a colheita ajuda na qualidade final. São colhidos os frutos maduros e os verdes deixados para colheita de repasse.
- Não deixar as frutas já colhidas expostas ao tempo; encaminhe para a empacotadora assim que possível.

### 3. COLHEITA DA SOJA

Nos tópicos anteriores, abordamos colheitas que são feitas de forma manual. Para colheita de grãos, como é o caso da soja, o uso de implementos é o mais utilizado. Lembre-se sempre de que as BPA podem ser implementadas em qualquer cultura, sob qualquer nível tecnológico. No caso de colheitas mecanizadas, a organização e o dimensionamento dos equipamentos são a base para um processo bem-feito e com trabalhadores rurais devidamente capacitados e treinados.

- Antes de iniciar a colheita da soja devemos responder a esses questionamentos:
- Qual o tamanho da área a ser colhida?
  - Quantas máquinas serão necessárias?
  - O maquinário passou por manutenção preventiva?
  - Os funcionários tiveram treinamento ou o treinamento já está agendado para o uso do maquinário?
  - A cadeia de transporte e entrega dos grãos para armazéns ou silos já está preparada para receber a colheita?

### 3.1. Condições para a colheita de soja

Para ser colhida, a soja deve estar com uma umidade (teor de umidade) de grãos na faixa de 13% a 15%, valores fora da faixa podem ser penalizados pelos armazéns na compra. Ao atingir sua maturidade fisiológica, ela está com umidade na faixa de 30% a 60%, não sendo possível efetuar a colheita com o maquinário. A partir desse ponto, a soja vai permanecer no campo até atingir a faixa favorável de umidade para a colheita (13% a 15%). Grãos abaixo de 12,5% de umidade ficam duros e quebradiços, aumentando a ocorrência de danos mecânicos. Grãos acima de 15% de umidade estão sujeitos a **danos mecânicos latentes** o que, para sementes, é importante, pois esses danos latentes reduzem a qualidade fisiológica, afetando negativamente a germinação e necessitando de regulação específica, porque a debulha das vagens fica prejudicada. Então, para a colheita eficiente, uma BPA importante é a determinação do teor de umidade do grão ou semente.

**Danos mecânicos latentes:** são danos não detectáveis a olho nu englobando trincas microscópicas, abrasões e danos internos no embrião. Esses danos não afetam imediatamente o processo de germinação das



sementes, mas a médio e longo prazos o desempenho da semente no campo é reduzido.

O monitoramento da faixa de umidade ideal para início da colheita é uma boa prática que melhora o processo e garante a qualidade dos grãos.

### 3.2. Regulagem de máquinas

Se o produtor rural seguir todas as BPA ao longo do processo de cultivo, uma boa colheita vai garantir que a qualidade do produto não seja perdida e não haja desperdício nessa etapa.

Todo maquinário deve passar por revisões periódicas e por uma regulagem antes do início da colheita (figura 8). Essas BPA visam à redução das perdas durante a colheita e a garantir o bom estado de funcionamento do maquinário agrícola.



Figura 8. Maquinário utilizado na colheita de grãos de soja. (Fonte: CJ por Pixabay)

Uma regulagem adequada das colheitadeiras evita ou reduz as perdas dos grãos de soja.

### 3.3. Treinamento dos operadores

É necessário que o operador seja habilitado (CNH) para dirigir veículos pesados, de acordo com o artigo 143 do Código de Trânsito Brasileiro, e tenha passado por treinamento para uso específico deste equipamento. Os treinamentos podem variar de acordo com o equipamento, marca e as normas de segurança. Isso garante o melhor uso do maquinário e a segurança de todas as pessoas envolvidas.

Para se ter uma boa colheita, o operador de colhedeira deve:

- ter sido treinado e capacitado, conhecendo os comandos da colhedeira e seu funcionamento.
- ser capaz de efetuar as regulagens durante a operação e saber identificar as falhas mais comuns;
- ser capaz de identificar a necessidade e realizar a manutenção periódica do equipamento;

### 3.4. Avaliação das perdas na colheita

A determinação das perdas na colheita de grãos é uma BPA, pois define a eficiência do processo e indica quais procedimentos corretivos precisam ser feitos. Para ajudar a entender essa avaliação, vamos dividir as perdas em categorias:

- **Perdas antes da colheita:** causadas pela abertura das vagens com queda dos grãos no solo ou mesmo que caíram no solo antes da colheita.
- **Perdas causadas pelos processos de separação e limpeza dos grãos:** que podem passar pela colhedeira caindo no solo.
- **Perdas causadas pela plataforma de colheita:** devido à debulha no momento do corte das plantas ou mesmo por problemas de altura de inserção das vagens e acamamento.

Boa parte dessas perdas pode ser evitada com regulagem da colhedeira e colheita da área dentro da faixa de umidade correta. São BPA importantes, nesse caso, a regulagem das máquinas e o monitoramento da umidade dos grãos a serem colhidos.



### 3.5. Acondicionamento e transporte

A colheita da soja é um processo simplificado. A colhedora já faz o beneficiamento das vagens, fornecendo o grão para as caçambas de transporte por caminhão para a unidade de armazenamento.

Nessa etapa, é uma Boa Prática a anotação das informações de colheita por área/talhão, o que vai ajudar no sistema de rastreamento e direcionamento dos lotes.

**A rastreabilidade se aplica a todas as culturas e deve ser feita a partir das primeiras etapas de planejamento. Nesta fase da colheita, os dados dos talhões, quantidade e classificação do que foi produzido devem ser anotados, com peculiaridades para cada cultura e observações. Para a anotação das atividades, utilize a planilha disponibilizada na unidade 3 do módulo 2 (Planilha de controle das atividades).**



## REFERÊNCIAS

ANTONIOLLI, L.R. 2007. Série Agronegócios - Boas Práticas na Cultura do Morangueiro. 18 páginas. Disponível: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/cartilha\\_morango\\_10\\_dez\\_000gkimgh9b02wx5ok0wj9yqub8wh0p1.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/cartilha_morango_10_dez_000gkimgh9b02wx5ok0wj9yqub8wh0p1.pdf).

BALBINO, J.M.S.; BREMENKAMP, C.A.; COSTA, A.F.; BORGES, V.A.J. 2016. Documentos nº241- Boas práticas de colheita e de pós-colheita: qualidade e aproveitamento do morango. Disponível: [https://www.researchgate.net/publication/339137119\\_BOAS\\_PRATICAS\\_DE\\_COLHEITA\\_E\\_DE\\_POS-COLHEITA\\_QUALIDADE\\_E\\_APROVEITAMENTO\\_DO\\_MORANGO/link/5e405be292851c7f7f2bbbc4/download](https://www.researchgate.net/publication/339137119_BOAS_PRATICAS_DE_COLHEITA_E_DE_POS-COLHEITA_QUALIDADE_E_APROVEITAMENTO_DO_MORANGO/link/5e405be292851c7f7f2bbbc4/download).

Decreto nº 10.026, de 25 de setembro de 2019. Disponível: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.026-de-25-de-setembro-de-2019-218271444>

EMBRAPA - Sistema de Produção, 1. 2017 Segunda edição Cultivo de Soja no Cerrado de Roraima. Disponível: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/temas-publicados>

EMBRAPA - Sistema de Produção, 16. 2003. Sistema de Produção de Citros para o Nordeste. Disponível: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/index.htm>

EMBRAPA - Sistema de Produção, 6. 2005. Sistema de Produção de Morango. Disponível: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/temas-publicados>

HAYASHIDE, J.M.; MINNICELLI, R.S.; CAMILO DE OLIVEIRA, O.A.; SUMITA, J.M.;

SUZUKI, N.M.; ZAMBIANCO, C.A.; FRAMIL, V.M.S.; MORRONE, L.C. 2010. Doenças de pele entre trabalhadores rurais expostos a radiação solar. Estudo integrado entre as áreas de Medicina do trabalho e Dermatologia. Rev Bras Med Trab. V. 8, n.2, p. 97-104.

LOPES, H.R.D.; ALVES, R.T.; SOARES, J.R.R.; OLIVEIRA, N.M.P. A cultura do morangueiro no Distrito Federal. 2ª Ed. Brasília: Emater, 90p., 2019. Disponível: [https://emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/A-Cultura-do-Morangueiro\\_CM.pdf](https://emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/A-Cultura-do-Morangueiro_CM.pdf)

MANFROI, C. 2021. Colheita de soja: melhore seus resultados e confira dicas de armazenagem. Disponível: <https://www.siagri.com.br/blog/colheita-de-soja-melhore-seus-resultados/>.

SANTORO, M. 2021. 5 dicas da regulagem de colheitadeira para melhor desempenho na lavoura. Disponível: <https://blog.aegro.com.br/regulagem-de-colheitadeira/>

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Fruticultura: colheita, pós colheita e comercialização. 2ª Ed. Brasília: SENAR, 76p., 2017. Disponível: [https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/162-FRUTICULTURA\\_BASICAS.pdf](https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/162-FRUTICULTURA_BASICAS.pdf)

### MÓDULO 3 - COLHEITA E PÓS-COLHEITA UNIDADE 2

# BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS NA PÓS-COLHEITA

Olá, **Produtor Rural!**

O objetivo desta unidade é possibilitar que os produtores rurais e demais pessoas envolvidas possam aproveitar ao máximo o que foi colhido. Para algumas culturas, por um lado, são necessárias mais etapas de beneficiamento, como o morango, e, por outro, temos os grãos que necessitam ser armazenados na umidade correta em locais próprios.

Nesta seção, vamos dividir o conteúdo em dois tópicos: no primeiro, o de pós-colheita de produtos perecíveis, vamos abordar as condições de armazenamento, que permitem que o produto chegue ao consumidor final com o máximo de qualidade; já no tópico 2, de pós-colheita de grãos, veremos as condições de armazenagem e boas práticas nos processos.

As BPA na colheita e, principalmente, na pós-colheita, ajudam a manter a qualidade do produto: para as frutas, o sabor e a aparência; no caso de grãos e cereais, uma vida de prateleira longa, permitindo a armazenagem e uso por extensos períodos.

## 1. BOAS PRÁTICAS NA PÓS-COLHEITA DE FRUTOS E HORTALIÇAS

### 1.1. Recepção

O produtor rural precisa começar com as BPA já na recepção. Estes locais podem variar conforme a cultura e sua finalidade: podem ser estruturas simples de madeira coberta, para evitar exposição ao sol, o *packing house* (locais de empacotamento) (figura 1). O local deve ser limpo e organizado antes da chegada dos produtos; para cada tipo de fruto, devem estar disponíveis as embalagens e equipamentos necessários. Conforme vimos nos módulos anteriores, os funcionários devem ser treinados quanto à atividade e ao uso dos equipamentos de proteção.



Figura 1. Imagem de um packing house, estrutura para o processo de seleção e embalagem.  
(Fonte: Eppo Woortman por PxHere)

## 1.2. Remoção de partes aderidas

Após a recepção dos frutos vindos do campo, a etapa seguinte é a retirada de estruturas vegetais da planta que não têm relevância comercial. No caso da cadeia produtiva da banana, ocorre o despistilamento, que consiste na retirada da parte do pistilo (parte feminina da flor). Na pós-colheita de alface, é preciso retirar as folhas defeituosas que possam comprometer a venda do produto. Cada cultura terá as suas peculiaridades.

## 1.3. Separação dos frutos com defeitos

Os frutos com defeitos devem ser separados e, dependendo, descartados, sendo retirados do local para evitar uma possível fonte de contaminação. Frutos com defeitos mecânicos, como machucados e amassados, apesar de não terem a aparência exigida para a venda *in natura*, podem ser direcionados para a produção de polpas e doces. No caso de frutos com doenças, como podridões causadas por fungos e bactérias, devem ser descartados. Nesse caso, são considerados impróprios para o consumo e fonte de contaminação para os frutos comerciais.

Em alguns casos, os frutos defeituosos podem ser processados e beneficiados em outros produtos, entrando a aptidão do produtor e do pessoal envolvido na colheita e beneficiamento dos frutos. Nesse caso, devem ser levados em conta, por exemplo, a produção de suco, fruto congelado, liofilizado, geleias e licores de morango. Esses frutos podem passar por uma classificação à parte, alguns defeitos podem ser causados pelo próprio cultivar ou clima (condições ambientais) desfavorável.

**Dependendo do tipo de defeito, os frutos podem passar pela retirada de partes com problema, sendo aproveitados em polpas ou usados para venda como minimamente processados.**



#### 1.4. Limpeza e desinfestação de frutas e hortaliças

Cada tipo de produto deverá passar por processos de limpeza e desinfestação, conforme as exigências do mercado, mas alguns frutos mais sensíveis não passam por lavagem. Ela deve ser realizada com água adequada, passando por controle de qualidade via análise e, quando necessário, utilizando materiais adequados ao uso, como sanitizantes. Por meio desses cuidados, asseguramos a qualidade do produto para o consumidor final.

Para que a desinfestação seja eficiente, é importante que o produto já chegue da colheita com boa qualidade, considerando que toda a produção passou por Boas Práticas Agrícolas. As fontes de contaminação no campo envolvem o uso de água contaminada na irrigação e esterco animal não curtido. O uso dos agentes desinfetantes (tabela 1) reduz a contaminação microbiana inicial em até 100 vezes.

**TABELA 1. PRINCIPAIS AGENTES DESINFETANTES EMPREGADOS PARA A LIMPEZA DE UTENSÍLIOS E INSTALAÇÕES, OS VALORES ESTÃO EM (MG ML-1)**

SANITIZANTES	EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS	INSTALAÇÕES (PISOS, TETOS E PAREDES)
Hipoclorito de sódio	200 a 800	200 a 1200
Ácido peracético	150 a 3000	150 a 3000
Amônio quaternária	700 a 2000	700 a 3000

Adaptado de Menegaro *et al.*, 2016.

Ao utilizar os produtos químicos de desinfestação, os colaboradores devem usar todos os EPI necessários para as atividades.

#### 1.5. Seleção de frutos

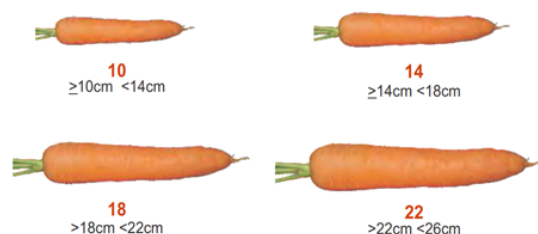
Nesta etapa, ocorre a separação dos frutos e hortaliças que não atendem aos padrões exigidos pelo mercado, que podem ser rachaduras, ferimentos ou mesmo problemas quanto ao formato e coloração. Como abordamos anteriormente, esses frutos podem passar por outros processos para o seu aproveitamento na agroindústria, dependendo do tipo de defeito.

#### 1.6. Classificação de frutos

O produtor rural, ao realizar a classificação, deve organizar os frutos de acordo com as categorias estabelecidas pelo mercado consumidor. Os frutos são agrupados por tamanho, peso, forma e grau de maturação (figura 2).

A classificação irá influenciar no preço final de venda e certas classes são destinadas a mercados mais exigentes, dispostos a pagar mais por esse produto.

### CLASSE OU COMPRIMENTO



As raízes com comprimento igual ou acima de 26 cm estarão na classe 26 (≥ 26 cm).

Figura 2. Padrões de classificação para cenoura. (Fonte: CEAGESP)

Os frutos classificados devem ser colocados em embalagens apropriadas. Em alguns casos, como o morango, a colheita já pode ser feita diretamente na embalagem final, com todo o processo de seleção realizado no campo. Frutos pequenos ou fora do padrão podem ser absorvidos na indústria para a produção de minimamente processados, doces, polpas ou mesmo para algum nicho de mercado (figura 3), no qual são embalados pimentões coloridos pequenos, que teriam dificuldade de venda nas gôndolas.



Figura 3. Frutos pequenos fora de padrão e bandejas com produtos minimamente processados para a inserção em um nicho de mercado. (Fonte: Kai Pilger por Pixabay)

#### 1.7. Tratamento fitossanitário

Doenças pós-colheita podem ser evitadas com o uso de tratamento fitossanitário durante o processo de classificação e embalagem. Assim, os produtos a serem utilizados devem respeitar a legislação, de acordo com a destinação e as exigências de mercado.

Quando necessários, esses tratamentos devem ser recomendados por um responsável técnico, com o preparo e a aplicação sendo feitos por funcionários treinados na atividade e utilizando os EPI necessários.

## 1.8. Embalagens

Podem ser as mais variadas, como: caixas de madeira (de primeiro e único uso), de plástico ou papelão e bandejas, mas devem ser separadas e empilhadas, conforme a classificação (figura 4). Essa formação de pilhas auxilia o processo de conferência e de reunião dos lotes a serem despachados. As embalagens e a rotulagem devem seguir a Instrução Normativa Conjunta Anvisa/SDA Nº 2 DE 07/02/2018, implementando algumas das etapas de rastreabilidade para o mercado interno. Mais exigências quanto à rotulagem e à embalagem podem ser requeridas para mercados mais exigentes dentro e fora do país.

Os colaboradores devem efetuar as atividades atentos à ergonomia e usando os EPI adequados.



Figura 4. Produtos acondicionados em diferentes embalagens. (Fonte: Organic Dawnfu por Pixabay)

## 1.9. Armazenagem

Cada produto tem suas características próprias. São elas que vão direcionar a melhor forma de armazenamento, para garantir uma **vida de prateleira** mais longa. A forma de armazenamento mais utilizada é em câmaras frias (Tabela 2). Isso possibilita ao produtor manter um fluxo contínuo de entregas e, dependendo do produto, aguardar por melhores preços de mercado.



**Vida de prateleira:** ou vida útil, é o tempo que um alimento preparado permanece fresco, saudável; ou seja, é o período de tempo que alimentos, bebidas e outros produtos perecíveis têm antes de ser considerados inadequados para o consumo.

**TABELA 2. TEMPERATURAS E TEMPOS IDEAIS DE ARMAZENAMENTO**

<b>ESPÉCIE VEGETAL</b>	<b>TEMPERATURA (°C)</b>	<b>TEMPO DE ARMAZENAMENTO (DIAS)</b>
Abacate	> 7	30
Abacaxi	8 a 10	15 a 30
Banana	14	15 a 30
Laranja	> 2	50 a 80
Mamão	12	21
Manga	10 a 13	15 a 40
Morango	0	5 a 10
Uva	0 a 2	30 a 180

Adaptado de Senar 2017.

### 1.10. Transporte

O transporte adequado é uma BPA que auxilia a manter a qualidade dos produtos vegetais, devendo ser considerado como parte importante da cadeia de produção. Técnicas inadequadas de carga e descarga são causas importantes na perda de qualidade dos produtos agrícolas.

Os meios de transporte dos produtos vegetais têm uma grande variação, desde caminhões abertos com ou sem lona, nos quais os produtos são acondicionados a granel, entre palha, como ocorre com melão, melancia e abacaxi, a caminhões baús refrigerados. Sempre que possível e economicamente viável, o uso de transporte refrigerado é recomendado, sendo uma BPA, pois mantém a qualidade do produto da fazenda à prateleira do mercado.

### 1.11. Análise de resíduos e rastreabilidade

O sistema de rastreabilidade, de acordo com a INC N° 2/2018 e a INC N° 1/2019, veio para ajudar no controle da origem de frutas e hortaliças frescas. A norma estipula que as informações padronizadas permitam determinar a origem dos produtos. Nesse contexto, o uso e a implementação de BPAs ajudam os produtores a cumprir a norma, dando transparência do processo ao consumidor final e aos exportadores. As etapas do processo produtivo, devidamente anotadas e arquivadas, contribuem para o acompanhamento e a precificação da produção.

A fiscalização, segundo a INC, saindo do produtor até o entreposto é responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio do Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal (PNCRC-Vegetal). Já do entreposto até o consumidor, a fiscalização é de competência dos serviços de vigilância sanitária estadual e municipal, no âmbito do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA).

A identificação dos produtos deve ter:

- nome;
- variedade ou cultivar;
- quantidade do produto recebido;
- identificação do lote;
- data de recebimento do produto.

O fornecedor terá que informar seu nome ou a razão social (CPF, inscrição estadual ou CNPJ ou CGC/Mapa); endereço completo ou, quando localizado em zona rural, a coordenada geográfica ou Certificado de Cadastro de Imóvel Rural Regularização de Territórios (CCIR).

## 2. BOAS PRÁTICAS NA PÓS-COLHEITA DE GRÃOS

A produção de grãos engloba de pequenos a grandes produtores, entre as mais diversas culturas. Boa parte da produção é armazenada por um tempo. Dessa maneira, é necessária a observação das BPA para minimizar as perdas e manter a qualidade dos grãos.

O armazenamento correto permite que o produtor programe a comercialização de seu produto, buscando maior retorno econômico da produção. Isso porque, quando os grãos são armazenados corretamente, podem permanecer bons para consumo por anos (tabela 3).

**TABELA 3. PORCENTAGEM DE UMIDADE PARA O ARMAZENAMENTO DE GRÃOS**

PORCENTAGEM DE UMIDADE					
Produto	Máxima na colheita	Ideal	Armazenamento seguro		
			Após a secagem	1 ano	5 anos
Café	62	62	12	11	10
Milho	23	20-22	11	11	9-10
Arroz	21	17-19	11	11-12	9-10
Soja	18	16	11	11-12	9-10
Sorgo	26	23-26	9	11-12	9-10
Trigo	23	15-17	8	12-13	10-11

Adaptado da Coleção Senar – 216.

### 2.1. Armazenamento

Para que os grãos produzidos possam se manter viáveis para consumo por longos períodos, é indispensável o correto armazenamento, considerado uma Boa Prática Agrícola. As estruturas utilizadas vão depender da disponibilidade de investimento do agricultor (figura 5).



Figura 5. Estruturas de armazenamento, um paiol normalmente encontrado em pequenas propriedades (Fonte: Embrapa) e silos de alta capacidade de armazenamento (Fonte: David Mark por Pixabay)

## 2.2. Manejo preventivo de pragas

Para que os grãos colhidos não percam qualidade, devemos prevenir a ocorrência de pragas no armazenamento. Assim, outra BPA na pós-colheita é o manejo preventivo de pragas de armazenamento. O armazém deve ser limpo com antecedência, evitando restos de grãos que podem atuar como foco para novas infestações de insetos.

Medidas preventivas da infestação de pragas são as mais importantes na conservação de grãos. As mais simples de serem executadas e de menor custo são:

- eliminar todos resíduos nas instalações e áreas adjacentes que receberão o produto. Os resíduos devem ser eliminados (enterrados ou queimados) para evitar a proliferação e permanência de focos de pragas.
- higienizar os locais limpos por termonebulização ou aplicação de inseticidas registrados para uso em armazéns e afins, eliminando os insetos presentes.

Após a limpeza e higienização, o local de armazenamento está pronto para receber grãos limpos e secos.

## 2.3. Beneficiamento dos grãos, limpeza e secagem

Antes de colocar os grãos no armazenamento, eles devem passar por avaliação quanto ao teor de umidade, presença de impurezas e restos culturais. Caso o lote não tenha os padrões exigidos, ele deve passar por limpeza e/ou secagem, garantindo os padrões de qualidade para um armazenamento longo (figura 6). A secagem pode ser feita de maneira natural ou com o uso de secadores (secagem artificial).

- **Secagem natural:** a redução da umidade é feita pela exposição ao sol e aos ventos - prática utilizada em algumas culturas, como a do café. Dependendo da região e do clima, pode aumentar o tempo de secagem.
- **Secagem artificial:** a redução da umidade é feita por secadores que aumentam a temperatura e podem promover o fluxo de ar contínuo nos grãos. Sua vantagem é ser um método que possibilita o melhor controle, reduzindo o tempo de secagem.

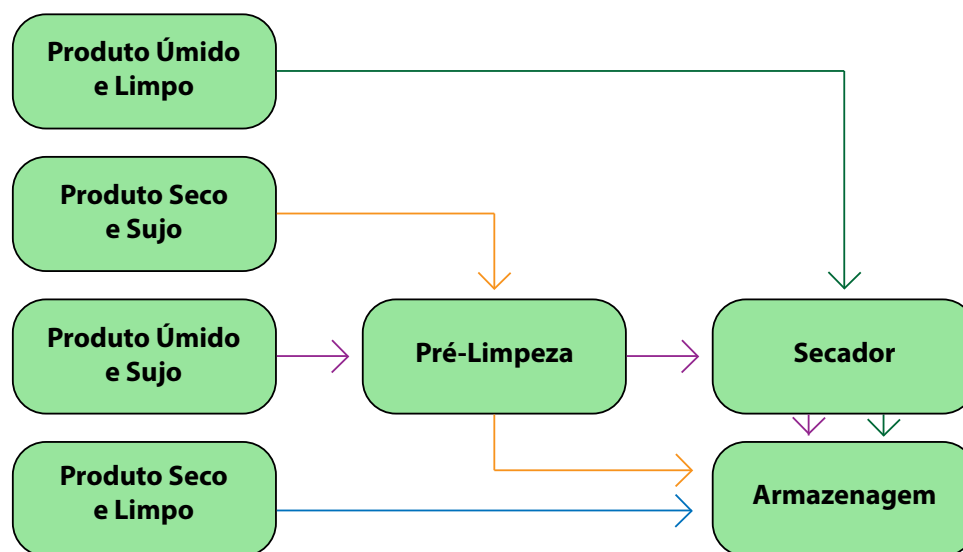


Figura 6. Esquema de beneficiamento de grãos para o armazenamento. (Fonte: CEAD)

#### 2.4. Monitoramento de pragas nos locais de armazenamento

Para garantir que os grãos mantenham a sua qualidade, são necessários cuidados com o armazenamento, a manutenção da estrutura e a limpeza. Essa é uma Boa Prática a ser seguida para evitar a ocorrência de insetos e roedores, dentre outras descritas a seguir.

O monitoramento constante, que é uma BPA, possibilita detectar infestações no seu início. É bom ressaltar que qualquer infestação que não receba o devido controle pode alterar a qualidade final dos grãos.



A retirada de amostras e a medição de temperatura deve seguir um cronograma. A amostra será avaliada quanto à presença de insetos (tabela 4) e fungos, além de ter a umidade determinada. Para detectar insetos no interior dos grãos, normalmente são usados dois métodos:

- **método tradicional** - com coleta em vários pontos e processamento da amostra, com peneiras para posterior identificação e quantificação dos insetos presentes;
- **uso de armadilhas** - podem ser introduzidas na massa de grãos e, depois de 7 a 15 dias, retiradas para avaliação. Para insetos, como traças e outras espécies que atacam a superfície da massa de grãos, o uso de armadilhas adesivas é mais adequado e permite determinar a densidade de insetos que estão voando no armazém.

**TABELA 4. EXEMPLO DE FICHA DE MONITORAMENTO DE PRAGAS DE PRODUTOS  
ARMAZENADOS**

Empresa:							
Unidade:							
Data da avaliação:							
Responsável:							
Locais	Rhyzopertha dominica	Sitophilus zeamais	Oryzaephilus surinamensis	Cryptolestes ferrugineus	Tribolium castaneum	Traças	Roedores
Recepção							
Classificação							
Moegas							
Secadores							
Pré-limpeza							
Limpeza							
Elevadores							
Túneis das moegas							
Túneis dos graneleiros							
Parede externa do silo							
Parede externa do graneleiro							
Passarela do graneleiro							
Setor sementeiro							
Expedição							
Outros							
Observações:							

#### 2.4.1. Cuidado com a temperatura

A temperatura interfere na qualidade dos grãos, logo, ficando na temperatura estipulada a qualidade é mantida. Diferentes estruturas de armazenamento têm diferentes formas de controle de temperatura e monitoramento; pode ser de um pequeno refrigerador doméstico a galpões de armazenamento climatizados, o que determina é o propósito e o volume a ser preservado, e considerando ainda o investimento necessário para isso.

## 2.4.2. Monitoramento de pragas

Alguns insetos ocorrem nos grãos armazenados e são classificados como pragas primárias e pragas secundárias.

- **Pragas primárias** - têm a capacidade de atacar grãos sem danos, se alimentando também daqueles grãos danificados e podem iniciar a infestação na lavoura a campo, antes da colheita.
- **Pragas secundárias** - necessitam que os grãos estejam avariados e atacam seu interior.

Umidade acima de 70% em conjunto a temperaturas entre 25° e 34°C são consideradas condições de alto risco para a ocorrência de pragas e doenças de grãos armazenados. Ao implementar boas práticas no processo de armazenamento, o risco de problemas com insetos e doenças é reduzido.



O monitoramento de pragas acaba por estender para a ocorrência de fungos que podem formar **micotoxinas** nos grãos, caso encontrem condições favoráveis para isso - o que varia conforme a cultura e o fungo associado. Na ocorrência de insetos, as medidas de controle devem ser tomadas reforçando o uso de EPI por funcionários treinados para a atividade, efetuando o manejo dos problemas de armazenamento.



**Micotoxinas:** são substâncias tóxicas produzidas por alguns fungos que crescem e se proliferam em grãos armazenados, quando em condições ideais de temperatura e umidade para seu crescimento. Podem causar intoxicação em animais e seres humanos.

A rastreabilidade envolve todas as etapas da produção agrícola e deve ser realizada a partir das primeiras etapas de planejamento. Na etapa da pós-colheita, os dados relativos à quantidade processada e à classificação devem ser anotados para cada cultura. Para as anotações das atividades, o produtor rural pode utilizar o modelo de planilha disponibilizada na unidade 3, do módulo 2 (Planilha de controle das atividades).



## REFERÊNCIAS

Brasil 2019. INSTRUÇÃO NORMATIVA CONJUNTA Nº 1, DE 15 DE ABRIL DE 2019 <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrução-normativa-conjunta-nº-1-de-15-de-abril-de-2019-86232063>

CEAGESP 2015. Normas de Classificação Cenoura *Daucus carota* L.. <http://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/cenoura.pdf>

CENCI, S. A. 2006. Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura Familiar. In: Fenelon do Nascimento Neto. (Org.). *Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar*. 1a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 67-80

CONAB, 2021. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v.8– Safra 2020/21, n.11 - Décimo primeiro levantamento, Brasília, p. 1-108, agosto 2021. <https://www.conab.gov.br>

EMBRAPA. Paiol Balaio de Milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. Embrapa Milho e Sorgo. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25595/1/Paiol-balaio-de-milho.pdf>

LORINI I.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; HENNING, A.A.; HENNING, F.A. 2015. Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas. Brasília, DF: Embrapa, 84 p. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129311/1/Livro-pragas.pdf>

MENEGARO, A.; FLORES, A.F.; SIMER, P.; DA SILVA, F.I.; SBARDELOTTO, P.R.R.; PINTO, E.P. SANITIZANTES: CONCENTRAÇÕES E APLICABILIDADE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. *Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon*, v. 15, n. 2, abr./jun., p. 171-174, 2016.

SARTORI, G. S. 2020. Boas práticas de armazenamento de grãos pós-colheita. <https://www.siagri.com.br/armazenamento-de-graos-pos-colheita/>

SENAR. 2017. Coleção Senar 162 Fruticultura: colheita, pós-colheita e comercialização. [https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/162-FRUTICULTURA\\_BASICAS.pdf](https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/162-FRUTICULTURA_BASICAS.pdf)

SENAR. 2018. Coleção SENAR - 216 Grãos: armazenamento de milho, soja, feijão e café. <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/216-ARMAZENAMNTOS-GRÃOS.pdf>

SERRAFRUTAS. Imagem disponível: <https://serrafrutas.com.br/packing>.

