



# Recomendações Básicas \_\_\_\_\_ 9

FEVEREIRO/89

Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Belém

## MANDIOCA

ARMAZENAMENTO DE RAÍZES FRESCAS APÓS  
A COLHEITA

Maria do Socorro Andrade Kato<sup>1</sup>

Eloisa Maria Ramos Cardoso<sup>1</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

A comercialização de raízes frescas de mandioca ou madioca mansa é bastante limitada devido aos aspectos de apodrecimento que impede o seu armazenamento.

A medida mais comumente adotada pelos produtores para contornar este problema, é deixar as plantas sem colher até quando necessário. No entanto, existem os inconvenientes da ocupação das áreas, além do tempo necessário e a possibilidade das raízes tornarem-se fibrosas ou lenhosas se forem deixadas por longo tempo no solo.

O apodrecimento das raízes após colheita deve-se, principalmente, a duas causas, uma fisiológica também denominada primária e outra microbiológica, devido a incidência de microorganismos.

Os sintomas de deterioração (apodrecimento) se manifestam um a cinco dias após colheita e consiste de uma dessecação de cor branca à café que normalmente aparece em forma de anel na periferia da polpa (traços azuis-negro). Após cinco a sete dias da colheita inicia a deterioração microbiana causada por fungos e bactérias que atuam como patógenos e ocasionam podridões úmidas com fermentação nas raízes.

### 2. FATORES QUE INFLUENCIAM A DETERIORAÇÃO

a) Intensidade dos danos mecânicos ocasionados à raiz durante a colheita e manuseio. Sugere-se que raízes danificadas não devam ser armazenadas.

b) Características da variedade, pois deve-se levar em consideração a resistência da variedade ao armazenamento.

c) Condições climáticas e da capacidade da flora microbiana do solo.

### 3. TÉCNICAS DE PRESERVAÇÃO DE RAÍZES

Existem várias técnicas para conservar e armazenar raízes frescas de mandioca a

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> MSc, Pesquisadora da EMBRAPA-UEPAE de Belém, C.P. 130 - 66240 - Belém-Pará.

#### EXPEDIENTE

GRUPO DE ARTICULAÇÃO PESQUISA E EXTENSÃO, Edição: Comitê de Publicações da UEPAE de Belém. Coordenação: Ruth Rendeiro e Rubenise Gato. Arte, Composição e Impressão: Cia. Gráfica e Editora Arajá. Exemplares podem ser solicitados à UEPAE de Belém - Caixa Postal 130, CEP 66240 - Belém, PA - Fone (091) 226-6622.

nível comercial. Algumas são sofisticadas com alto custo e outras mais simples e de menor custo, porém sem adoção pelos produtores.

Tem sido verificado que altos teores de umidade retardam o início da deterioração primária e ao mesmo tempo propiciam a infecção microbiana. As técnicas de preservação das raízes devem manter níveis elevados de umidade e impedir o desenvolvimento dessas infecções.

As técnicas de preservação de raízes funcionam como tratamento curativo para reduzir as perdas pós-colheitas, pois nas raízes armazenadas, em condições relativas de alta temperatura e umidade, ocorre um processo de cicatrização das feridas ocasionadas durante a colheita e transporte das raízes.

Entre as técnicas de preservação destacam-se: armazenamento em silos, serragem úmida, sacos de polietileno, utilização de parafina e tratamento químico.

### 3.1 Armazenamento em silo de Campo

É um método simples de armazenamento e pode ser utilizado a nível de fazenda.

O silo é construído em um terreno seco bem drenado e nivelado, sobre o qual se faz um leito circular, de aproximadamente 1,5 m de diâmetro com palha de arroz e folhas secas de cana ou pasto. Posteriormente empilha-se 300 a 500 kg de raízes de mandioca fresca sobre o leito, em forma cônica e cobre-se com uma camada de aproximadamente 25 cm, de palha semelhante a utilizada na base. Posteriormente recobre-se com terra (10-15 cm de espessura) e, ao redor do silo, faz-se um sulco para drenagem (Fig. 1).

Não é recomendável amontoar as raízes em pilhas altas devido as dificuldades de construí-las e aos problemas de controle de temperatura. Se houver necessidade de armazenar mais de 500 kg de raízes por dia, deve-se construir vários silos.

Os silos permitem manter alta umidade ambiental e condições adequadas para conservar as raízes por um período de um a dois meses.

Cuidados a serem observados no armazenamento de raízes em silo está relacionado com a temperatura e a umidade relativa durante o período de armazenamento. Nos períodos frescos e úmidos os resultados são satisfatórios e durante períodos secos e quentes, nos quais a temperatura pode atingir 40°C, pode se perder quase todo o produto. Em períodos quentes é aconselhável fazer bocas de entradas e saídas de ar nos silos.

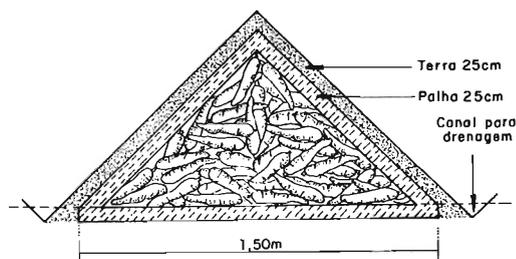


Fig. 1 - Diagrama do corte longitudinal de um silo de campo para armazenamento de mandioca. FONTE: CIAT (1983).

### 3.2 Serragem Úmida

Este método consiste em armazenar 12 kg de raízes frescas de mandioca em caixas de madeira de 50 cm de comprimento x 29 cm de largura x 30 cm de altura (aproximadamente de 20 kg) (Fig. 2) que contém serragem com teor de umidade em torno de 50%. Esta umidade favorece a cura das feridas e evita as perdas excessivas de umidade das raízes. As caixas deverão ser tampadas com madeira e armazenadas a sombra ou no campo, porém cobertas com material impermeável. Deve-se ter o máximo cuidado com a umidade de serragem, pois quando demasiada seca, não ocorre a cura e a deterioração é acelerada e, quando demasiada úmida, favorece as podridões e desenvolvimento de raízes secundárias.

Trabalhos desenvolvidos por vários autores, demonstraram que raízes armazenadas neste sistema e sem nenhum tratamento químico apresentavam no décimo segundo dia de armazenamento 76% de suas raízes sãs e quando tratadas com thiabendazole e maneb este período prolongou-se para 21 dias. O tratamento das raízes consiste em mergulhá-las por 5 minutos em uma solução desses produtos.

A utilização de sacos de aniagem em vez de caixas é recomendável. Cada saco deve conter 50 kg de raízes frescas e deve-se arrumá-las colocando um pouco de serragem úmida no fundo do saco, depois 10 kg de raízes e assim sucessivamente. Os sacos deverão ser armazenados em barracões ou palhoças ventiladas.

Trabalhos desenvolvidos em outros países demonstraram que raízes de mandioca armazenadas por este método, apresentavam na terceira semana de armazenamento, 80% das raízes sãs e com 85% de aceitabilidade.

A desvantagem deste método é, devido a serragem ser um material hospedante de insetos e fungos e, portanto, propício a incidência da deterioração microbiológica. Seu uso é mais eficaz nos locais onde exista este material, devido o custo de transporte.

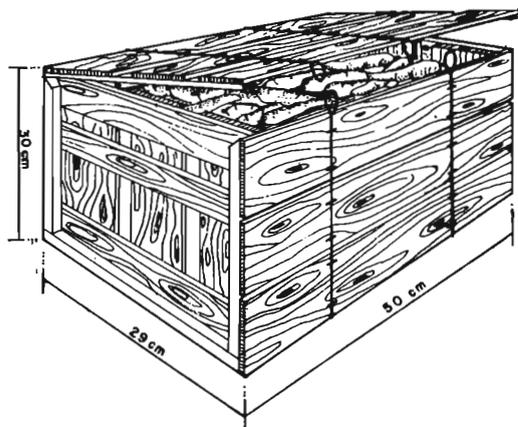


Fig. 2 - Caixa de madeira utilizada para armazenar raízes de mandioca (Fonte: CIAT 1983).

### 3.3 Sacos ou Filmes de Polietileno

O plástico, prolonga a vida de armazenamento e em grande parte reduz as perdas, especialmente quando se combina este método com o tratamento químico das raízes, com o objetivo de retardar a deterioração microbiana.

O uso de sacos ou filmes de polietileno é uma técnica de embalagem em que perdas de umidade são reduzidas.

Para bom êxito deste tipo de armazenamento é necessário controlar algumas variáveis, tais como: o nível de dano mecânico que apresentam as raízes no momento do armazenamento, o tempo entre a colheita e o armazenamento, a capacidade dos sacos plásticos que se utilizam e o tratamento das raízes com fungicidas.

As principais etapas para o tratamento e embalagem das raízes em sacos de polietileno são:

- 1 - Selecionar as raízes, descartando aquelas que apresentam, danos consideráveis; geralmente se pode armazenar 80-90% das raízes quando a colheita é feita com cuidado.
- 2 - Colocar 30-40 kg de raízes em um saco de 60 kg e submergir cada saco durante 5 minutos em uma solução de fungicidas (tiabendazole a 0,4%, manzate a 0,6%). A mesma solução pode ser usada 15 a 20 vezes.
- 3 - Espalhar as raízes com cuidado para que sequem à sombra durante 30 minutos aproximadamente, e posteriormente armazenar em sacos de polietileno e selar cada saco com fita, fio ou qualquer outro material.
- 4 - Armazenar à temperatura ambiente em um lugar que ofereça proteção contra chuva e luz direta do sol.

Recomenda-se o tempo máximo de armazenamento de duas semanas, devido as raízes apresentarem após a segunda semana sabor doce quando cozidas.

### 3.4 Parafina

A aplicação da parafina deve ser feita 12 a 24 horas após colheita em raízes saudáveis (não danificadas). As raízes selecionadas, lavadas e secas são submersas por um minuto em parafina líquida contendo 2% de fungicida (tiabendazole, maneb). A seguir são colocadas em caixas para seu envio ao mercado, (CIAT 1983).

A vantagem deste método é manter inalteradas as características das raízes recém-colhidas, durante períodos que oscilam entre 20-30 dias, reduzindo a perecibilidade do produto durante a comercialização.

#### **4. IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO QUÍMICO NA CONSERVAÇÃO DAS RAÍZES**

O ataque de microorganismos (fungos e bactérias) é provavelmente a causa mais séria de perdas pós-colheita de raízes nos trópicos. Entretanto, deve-se recordar que danos físicos e fisiológicos freqüentemente predis põem o material ao ataque patogênico. Estas perdas reduzem a qualidade e quantidade do produto.

A utilização de métodos de conservação associados com o tratamento químico, prolonga o tempo de armazenamento das raízes devido reduzir a incidência da deterioração microbiana.

Os produtos que têm dado melhores resultados são thiazabendazole, maneb e benomil.

#### **5. MUDANÇAS NA QUALIDADE DAS RAÍZES ARMAZENADAS**

Durante o armazenamento as raízes de mandioca apresentam uma rápida acumulação de açúcares totais, acompanhado por um declínio no conteúdo de amido, o que as tornam um pouco adocicadas após armazenamento.

Embora as raízes armazenadas sejam mais tenras, elas requerem mais tempo para cozimento que as raízes frescas. Geralmente as raízes após cozimento apresentam-se um pouco mais duras e mais fibrosas do que aquelas preparadas de raízes frescas.

Apesar das mudanças ocorridas na qualidade das raízes armazenadas, foi observado que as raízes armazenadas, por duas semanas tem aceitação no mercado, semelhante as raízes frescas.

*"A Pesquisa Começa e Termina no Produtor"*

**EMBRAPA  
UEPAE BELÉM**