

D O S S I Ê T É C N I C O

Colheita e processamento de cogumelos
comestíveis e medicinais para comercialização

Luiz Henrique Rosa

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais /
CETEC

agosto
2007

Sumário

1 INTRODUÇÃO	2
2 PARAMENTAÇÃO PARA COLHEITA E PROCESSAMENTO DE COGUMELOS	3
3 SELEÇÃO E COLHEITA.....	4
4 LIMPEZA E LAVAGEM DOS COGUMELOS	7
5 PRESERVAÇÃO DE COGUMELOS.....	9
6 DESIDRATAÇÃO	10
7 CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS PARA COLHEITA E PROCESSAMENTO DE COGUMELOS	12
8 CONTROLE DE QUALIDADE	15
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	16
BIBLIOGRAFIA.....	16

Título

Colheita e processamento de cogumelos comestíveis e medicinais para comercialização

Assunto

Cultivo de cogumelos

Resumo

Este dossiê fornece aos produtores de cogumelos e demais interessados informações adequadas quanto aos procedimentos corretos quanto ao tempo de retirada dos cogumelos da camada de cobertura, a seleção para colheita, colheita, a limpeza e lavagem dos cogumelos, aos tipos de preservação que podem ser *in natura*, em salmoura, pré-cozidos, congelados, envazados e desidratados. Além, disso são apresentadas as condições higiênico-sanitárias dos cogumelos após desidratação e o controle de qualidade do processo, que constituem aspectos de grande importância para valorização do produto e sua comercialização no mercado consumidor.

Palavras chave

Cogumelo; colheita; controle de qualidade; desidratação; higienização; limpeza

Conteúdo**1 INTRODUÇÃO**

Os cogumelos são alimentos consumidos tradicionalmente por europeus e asiáticos, sendo que em certos países mais desenvolvidos o seu consumo pode chegar a uma média de 4 kg por habitante a cada por ano. No Brasil, o consumo ainda está distante de um potencial satisfatório, e é estimado em aproximadamente 70 g por habitante a cada ano. Nos últimos anos, o consumo de cogumelos vem aumentando e se destacando devido ao seu sabor refinado, grande valor nutritivo, pelo seu potencial medicinal e aumento da oferta e procura, tornando-se, gradativamente, um produto mais popular e acessível. Em consequência disso, várias pessoas têm investido cifras significativas em estrutura e mão-de-obra em estações de cultivo de cogumelos. Em 1994, o valor da produção mundial de cogumelos e seus produtos medicinais foram estimados em aproximadamente 14 bilhões de dólares, semelhante à produção mundial de café de 15 bilhões de dólares em 1997 (CHANG, 1999). Os principais cogumelos cultivados atualmente no Brasil são o *Agaricus bisporus* Lange (Champignon de Paris), *Lentinula edodes* (Shiitake), espécies do gênero *Pleurotus* (Shimeji e Hiratake) e, atualmente o *Agaricus blazei* ("Cogumelo do Sol").

O cultivo de cogumelos no Brasil aumenta consideravelmente, ano após ano, devido a presença de um mercado consumidor promissor e extremamente atraente.

Após as etapas que vão da produção do composto e cultivo o produto (cogumelo colhido) deve ser processado para a venda.

A colheita e processamento dos cogumelos: Champignon de Paris, Cogumelo do Sol,

Shimeji e Hiratake ocorrem, em média, 25 dias depois da colocação da terra de cobertura. Já para o Shiitake a colheita e processamento ocorrem após 3-6 meses de cultivo.

Contudo, o tempo de frutificação pode depender da qualidade da “semente” e do composto utilizado e de condições de temperatura, umidade, ventilação e luminosidade dentro da estufa. Para todos estes cogumelos, após a frutificação, a colheita deve ser realizada diariamente, pois os corpos de frutificação não surgem ao mesmo tempo.

Geralmente, os cogumelos são colhidos quando alcançam seu tamanho máximo, mas antes da abertura do chapéu, ou seja, ainda imaturo. Este critério é exigido pela maioria dos compradores e representa uma rotina de mercado. A colheita é feita praticamente de forma manual por meio de uma cuidadosamente leve torção no pé do cogumelo, sendo desprendido da terra de cobertura (Champignon de Paris, Cogumelo do Sol (FIG. 1), Shimeji e Hiratake) ou da tora de madeira (Shiitake). Nas estações de cultivo no Brasil a este procedimento manual é o mais utilizado.

Após a colheita os cogumelos são lavados, para retirada da terra de cobertura e sujeiras presentes, principalmente, no estipe. Após esta limpeza primária eles são selecionados de acordo com seu tamanho, textura, aroma e sabor. Assim os cogumelos colhidos podem ser distribuídos in natura ou preservados por diferentes formas tais como em salmoura, envazados, pré-cozidos ou fatiados. Outros podem ser submetidos a uma pré-secagem para serem desidratados e devidamente embalados para comercialização.

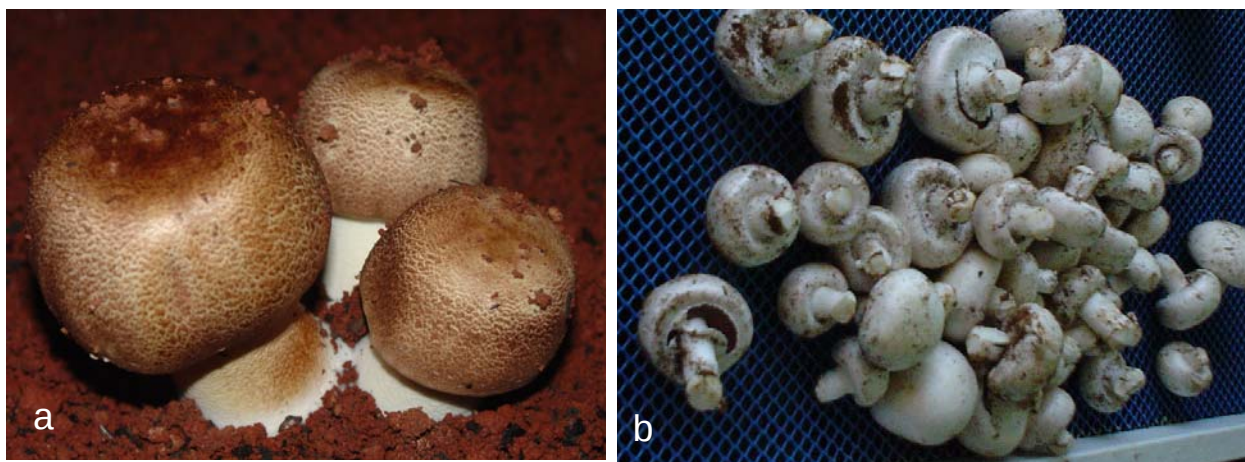


FIGURA 1 - Espécies de cogumelos cultivados e comercializados no Brasil. (a) Cogumelo do Sol (*Agaricus blazei*) e (b) Champignon de Paris (*Agaricus bisporus*)
Fonte: Rosa, 2007.

2 PARAMENTAÇÃO PARA COLHEITA E PROCESSAMENTO DE COGUMELOS

A colheita de cogumelos requer equipamentos específicos, além de conhecimentos práticos para determinação do tempo ideal de retirada dos corpos de frutificação da camada de cobertura. Em países tradicionais no cultivo de cogumelos a colheita é realizada de forma mecanizada e consequentemente de forma rápida e padronizada. No Brasil a maioria dos produtores realiza uma colheita manual e alguns equipamentos são elaborados pelos próprios produtores para a realização do processo.

Para uma colheita dentro dos parâmetros de qualidade os produtores devem adquirir para seus funcionários Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) tais como luvas, jaleco de manga comprida, óculos de proteção, máscaras, botas, luvas, tocas, entre outros. Além disso, são necessários cestas de colheita de plástico ou papelão, espátulas, peneiras, sacos plásticos, vasilhames de vidros ou plásticos para estoque dos cogumelos, freezer, geladeira, materiais de limpeza, estufa desidratadora, seladora, sacos plásticos, entre

outros (FIG. 2).

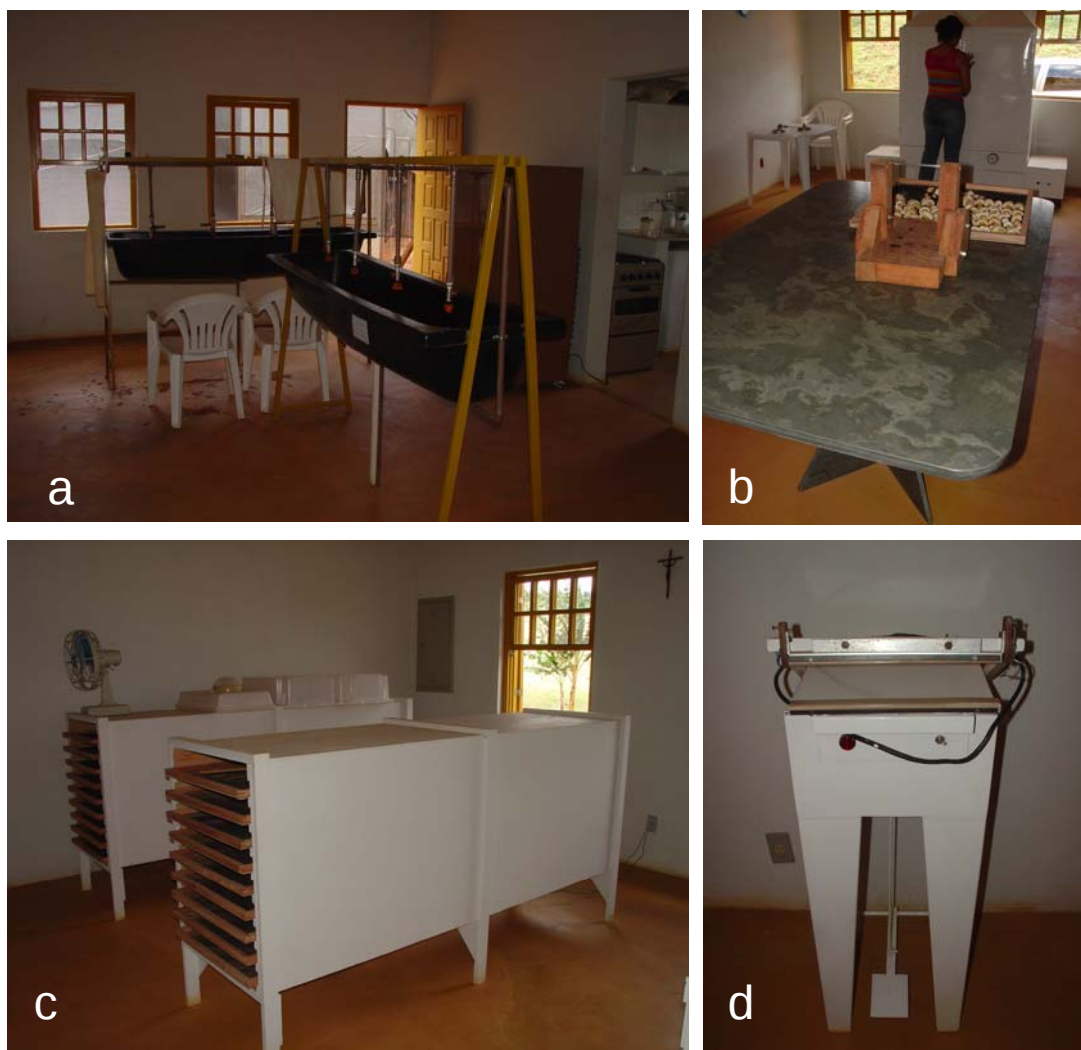


FIGURA 2 - Exemplos de equipamentos necessários para a colheita e processamento de cogumelos. (a) pias para lavagem e retirada de terra, (b) lâmina afiada em suporte para corte, (c) estufa desidratadora elétrica ou a gás e (d) seladora de sacos plásticos
Fonte: Rosa, 2007.

Uma paramentação adequada, associada a um treinamento correto dos funcionários, influi diretamente na qualidade do produto obtido e consequentemente no seu valor agregado no mercado. É aconselhado ao produtor de cogumelos constantemente realizar pesquisas de mercado para obtenção de novos equipamentos disponibilizados ou desenvolvidos por produtores mais experientes. A troca de informações logísticas entre os produtores ou cooperativas é de grande importância para o desenvolvimento de aparelhos eficientes no processamento dos cogumelos colhidos.

3 SELEÇÃO E COLHEITA

Quando se inicia as frutificações o ponto ideal de colheita é aquele onde os cogumelos atingem seu maior tamanho e peso. A colheita dos cogumelos tem seu começo em diferentes tempos de cultivo de acordo com o tipo de fungo cultivado. Para o Champignon de Paris (*Agaricus bisporus*) e o Cogumelo do Sol (*A. blazei*) a colheita pode começar entre o 16º e 35º dia após a colocação da camada de cobertura. Contudo, este período dependerá as condições de cultivo utilizadas pelos produtores.

Os padrões de qualidades para a colheita estão diretamente associados às condições

estabelecidas pelo mercado consumidor. Desta forma, qualquer que seja este padrão o produtor de cogumelos deve seguir critérios higiênico-sanitários rigorosos.

A seleção e colheita dos cogumelos após a frutificação devem ser realizadas por funcionários devidamente treinados e habituados a rotina de uma estação de cultivo de cogumelos. Recomenda-se a contratação de técnicos agrícolas ou empregados com devida experiência no manuseio de culturas vegetais. Por se tratar de um produto frágil e perecível, os funcionários devem apresentar destreza e sensibilidade para retirada dos cogumelos do substrato de cultivo. Esta etapa deve ser realizada em diferentes períodos do dia e da noite para que não haja perda na qualidade dos cogumelos. Caso haja atraso na colheita, os cogumelos podem se desenvolver rapidamente, o que ocasiona a abertura do chapéu seguido do rompimento do véu. Após a abertura do chapéu várias reações químicas ocorrem e os cogumelos tornam-se escuros e, conseqüentemente, o seu valor comercial diminui. Cogumelos colhidos semi-abertos, mas ainda com o véu intacto ainda possuem algum valor comercial.

No caso do Cogumelo do Sol, os basidiomas (corpos de frutificação) estão prontos para serem colhidos quando se torna visível uma linha branca ao redor do píleo (chapéu) como mostrado na FIG. 3, ou seja, com o chapéu ainda fechado ou na iminência de abrir-se apresentando um chapéu ainda com o véu, que recobre as lamelas, ainda intacto. No caso do Champignon de Paris os cogumelos devem ser colhidos quando alcançarem seu tamanho máximo, mas antes da abertura e rompimento do véu que recobre as lamelas. Caso os cogumelos passem do período de colheita eles perderão seu valor no mercado, mas ainda podem ser aproveitados. Em países como Holanda, França e Estados Unidos, tradicionais no cultivo de cogumelos, à colheita é realizada utilizando máquinas industrializadas.

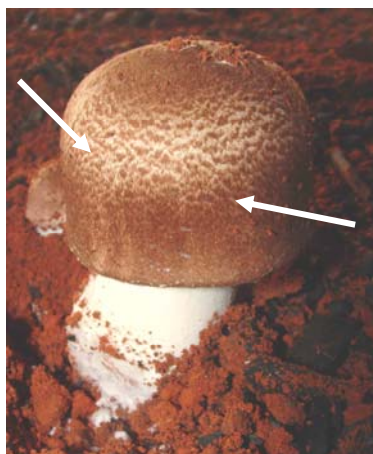


FIGURA 3 - Seta mostrando a linha branca ao redor do chapéu (píleo), indicando o período ideal para a colheita dos cogumelos do Cogumelo do Sol (*Agaricus blazei*)
Fonte: Rosa, 2007.

Para o Champignon de Paris e o Cogumelo do Sol, os corpos de frutificação são colhidos de forma simples por meio de uma leve torção manual do estipe (pé) para que não ocorram danos ao produto (FIG. 4), em seguida são transportados gentilmente, em bandejas de plástico até o centro de processamento. Depois de colhidos os cogumelos devem ser submetidos as seguintes etapas:

- Pré-lavagem – removem-se frações dos substratos aderidos aos cogumelos;
- Lavagem – garante limpeza dos cogumelos removendo o restante dos fragmentos do substrato;

- Escovação – remove as escamas presentes no chapéu;
- Seleção – remove cogumelos danificados, abertos, escuros ou com algum tipo de doença ou praga.

Durante a limpeza, a base do pé dos cogumelos é cortada para facilitar a limpeza. No caso do Cogumelo do Sol estes fragmentos são aproveitados para produção de pó e cápsula por diferentes produtores. A colheita ocorre em dependência dos picos de frutificação e antes das regas diárias para evitar a retirada de cogumelos úmidos.

Caso sejam colhidos ainda úmidos será necessário um tempo maior para sua desidratação e podem ocorrer manchas indesejáveis no produto. Outro fator importante é que os cogumelos não devem ser submersos em água por tempo prolongado para a limpeza. Caso isso ocorra o cogumelo torna-se extremamente inchado e o tempo de desidratação será maior do que normal e, além disso, são maiores as possibilidades de ocorrência de contaminações por fungos e bactérias.



FIGURA 4 - Colheita dos cogumelos por meio de uma leve torção
Fonte: Rosa, 2007.

No Brasil, dependendo as condições de temperatura, umidade e ventilação, as frutificações o Shiitake ocorrem normalmente no período de 3 a 12 meses após a inoculação das toras de madeira com a “semente”. A colheita do Shiitake deve ser realizada quando o chapéu estiver com diâmetro de 3 a 5cm e com as bordas do chapéu ainda não curvadas para cima. Caso os chapéus tornem-se abertos os cogumelos podem sofrer injúrias e seu valor comercial será reduzido.

Para colher basta, como o caso do Champignon de Paris e Cogumelo do Sol, realizar uma torção na base do pé do cogumelo e puxa-lo para cima. É recomendado evitar a sobreposição dos cogumelos nos vasilhames de plástico ou de papelão rasos para que os mesmos não sofram danos. Após a colheita máxima dos cogumelos as toras onde o fungo foi cultivado devem ser empilhas para repouso. No caso do Shiitake não se deve utilizar facas, estiletes, entre outros instrumentos cortantes, pois deixam restos de cogumelos nas toras que se tornam difíceis de serem posteriormente retirados. Caso ainda fiquem retidos fragmentos dos cogumelos nas toras, estes devem ser removidos a fim de se evitar contaminações microbianas.

Para a comercialização *in natura* do Shiitake é recomendado que a colheita seja realizada no período do começo da manhã, pois a temperatura é mais amena e o metabolismo dos cogumelos com baixa atividade. Após a colheita, as toras devem ser molhadas regularmente por cerca de 60 dias até o surgimento de novos primórdios e um novo choque térmico e mecânico é realizado. Este procedimento é realizado por cerca de 10 vezes ou até que o micélio do Shiitake esgote os nutrientes da tora. O Shiitake pode ser comercializado fresco

ou desidratado. Caso seja desidratado, a secagem deve ser realizada com temperaturas entre 40-45°C por 2 horas, 50°C por 2 horas e 60°C por cerca de 6-8 horas.



FIGURA 5 - Corpos de frutificação do cogumelo comestível Shiitake (*Lentinula edodes*) em toras de eucalipto no ponto de colheita. As bordas ainda curvadas para baixo e com o véu intacto
Fonte: Rosa, 2007.

A colheita no tempo certo (FIG. 5), reflete seu valor no mercado consumidor. O cogumelo colhido prematuro representa perda de peso e o já envelhecido perde a qualidade e pode não ser aceito no mercado. Um aspecto importante durante a colheita das diferentes espécies de cogumelos é a segurança e saúde dos funcionários que realizaram as coletas. Os funcionários devem trabalhar com os EPIs e caso tenham alergias aos esporos dos fungos (espirros, tosse, irritação dos olhos, entre outros) devem ser encaminhados aos órgãos de saúde responsáveis.

4 LIMPEZA E LAVAGEM DOS COGUMELOS

A limpeza após a colheita é realizada com auxílio de uma bucha ou escova e uma pia de aço inox (FIG. 6a,b) devidamente desinfetados com álcool 70%, o que evita possíveis contaminações microbianas, principalmente por bactérias. Esta etapa é de extrema importância durante o processamento, pois implicará na apresentação comercial do produto. Também nesta etapa a destreza dos funcionários é de grande importância, pois os cogumelos são frágeis e a limpeza ocorre de forma manual.

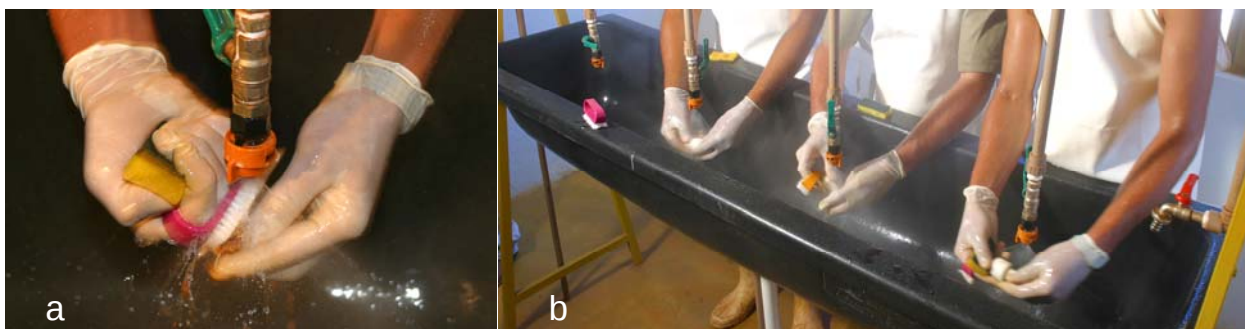


FIGURA 6 - Utensílios e equipamentos para lavagem dos cogumelos. (a) escova para limpeza dos cogumelos e bico de água sob pressão e (b) pia com múltiplos bicos de água sob pressão para lavagem dos cogumelos
Fonte: Rosa, 2007.

A lavagem inicial pós-colheita é necessária para a retirada o excesso da terra de cobertura presente no pé do cogumelo dependendo da espécie de cogumelo cultivada para o Cogumelo do Sol e Champignon de Paris, respectivamente. Com o auxílio de uma escova ou bucha e água corrente, o chapéu e o pé são limpos, garantindo a etapa inicial do padrão de qualidade.

Após lavagem, os cogumelos devem ser escorridos por meio de peneiras ou com o auxílio de uma estufa de com ventilação forçada (FIG. 7) para retirada do excesso de água. As espécies de cogumelos Shiitake, Shimeji e Hiratake não devem ser lavadas, pois acarreta na perda de seus aromas e sabores característicos. Desta forma, estes cogumelos, após colheita, devem ser imediatamente embalados para consumo.

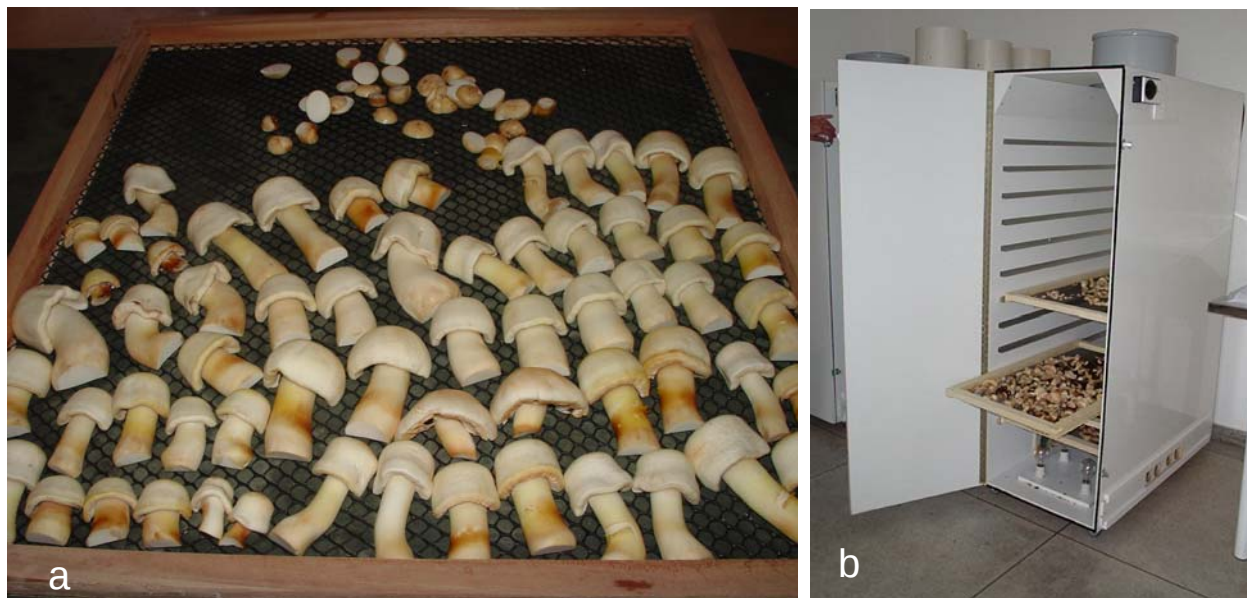


Figura 7 - Limpeza e pré-secagem de cogumelos. (a) peneiras e (b) estufa com ventilação forçada
Fonte: Rosa, 2007.

No caso do Cogumelo do Sol e Champignon de Paris, a lavagem remove as frações de solo que vêm aderidas ao cogumelo e garante a remoção total de resíduos da terra de cobertura. Já a escovação deixa os cogumelos mais claros e limpos. Os cogumelos devem ser colocados aproximadamente a 15cm abaixo do bico dispersor de água da pia de lavagem para que não ocorram danos ao produto. A água utilizada na lavagem deve ser de qualidade e apresentar laudo de potabilidade. A água residual deve ser descartada de forma que não cause danos ao meio ambiente.

Após lavagem e retirada do excesso de água os cogumelos dever ser fatiados. O corte é realizado com o auxílio de lâminas de aço inox, também previamente desinfetadas com álcool 70%, no sentido longitudinal do cogumelo e em fatias para aumentar a superfície de contado e facilitar o processo de desidratação (FIG. 8)

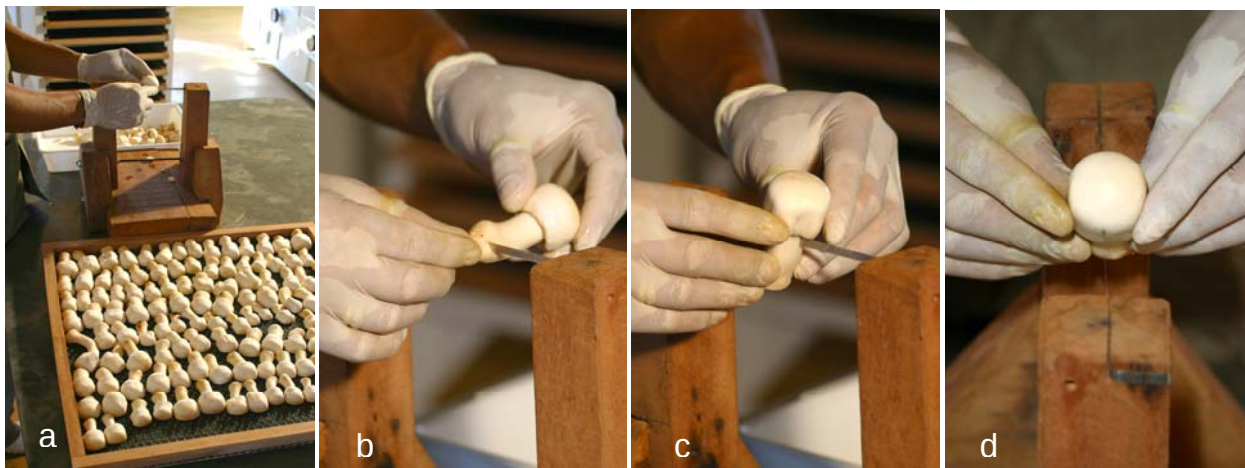


FIGURA 8 - Etapas para o corte dos cogumelos coletados para processamento. (a) corte e acondicionamento em bandeja para desidratação, (b) corte do “pé” do cogumelo para retirada de sujeiras e deformidades, (c) e (d) corte longitudinal dos cogumelos para posterior desidratação
Fonte: Rosa, 2007.

5 PRESERVAÇÃO DE COGUMELOS

As diferentes espécies de cogumelos comestíveis e medicinais podem ser comercializados de diferentes formas. A comercialização pode ser *in natura*, em salmoura, pré-cozidos, congelados, envazados e desidratados. As mais utilizadas são *in natura*, em salmoura e desidratados.

Algumas espécies de cogumelos quando frescos com boa qualidade podem ser conservados por até duas semanas em geladeira a 4° C. *In natura*, os cogumelos frescos constituem a forma mais atraente de comercialização, desde que sejam adotadas medidas higiênico-sanitárias adequadas. Estas medidas têm como objetivo prevenir a contaminação dos cogumelos com bactérias e fungos causadores de intoxicação alimentar. *In natura* o cogumelo expressa suas qualidades organolépticas como sabor, textura e aromas característicos. Contudo, *in natura* o tempo de prateleira dos cogumelos é limitado.

Os cogumelos devem ser refrigerados e consumidos logo após a colheita. De acordo com Bonini et al (1995), o Champignon de Paris na Europa, Estados Unidos e Canadá para consumo *in natura* são colhidos e imediatamente refrigerados a vácuo para comercialização. Já no Brasil os cogumelos são colhidos manualmente e na maioria das vezes sem os devidos cuidados de refrigeração. Este problema ocorre devido ao elevado custo de um sistema de refrigeração eficiente e/ou ao custo do transporte logo após a colheita. Alguns produtores, após a colheita, deixam os cogumelos submersos em água para aumento do peso. Contudo, o excesso de água acelera o processo de decomposição e diminui ainda mais o tempo de vida útil do produto na prateleira.

In natura os cogumelos são pesados e podem ser embalados em sacos plásticos, caixas de isopor protegidos com filme de PVC, ou em caixas de papelão para manter uma aeração adequada. Após embalagem os cogumelos devem ser mantidos em refrigeração a 4°C. Estes procedimentos são de grande importância, pois evitam o excesso de umidade e que os cogumelos tornem-se melados e pegajosos após a colheita.

A utilização de sal para preservar alimentos é uma das metodologias mais antigas para preservação de alimentos. A salmoura é recomendada para o produtor que não possui uma logística adequada de refrigeração e distribuição do produto ou para eventuais picos de produção durante a colheita. Antes da preservação em salmoura os cogumelos devem ser lavados numa solução de cloreto de sódio (15g/l de água) e branqueamento com 15g/l de ácido cítrico. Após este tratamento os cogumelos são mergulhados em salmoura preparada a 20kg de NaCl para 100 litros de água. Em salmoura os cogumelos devem ser acondicionados em frascos de plásticos ou vidro limpos ou esterilizados. Antes do consumo

dos cogumelos preservados em salmoura, estes devem ser abundantemente lavados com água corrente para a remoção do excesso de sal. Em salmoura os cogumelos perdem no aroma e sabor e são desvalorizados no mercado consumidor.

6 DESIDRATAÇÃO

Algumas espécies de cogumelos são comercializadas desidratadas na forma de pó ou em fatias. Após a colheita ocorrem várias reações de oxidação naturais nos cogumelos. Colhidos frescos os cogumelos contêm cerca de 80% de água dependendo das condições de cultivo. O processo de desidratação de cogumelos tem como objetivo garantir sua estocagem e a qualidade do produto após a colheita. Em comparação com a comercialização *in natura*, após o processo de desidratação os cogumelos têm sua vida útil expandida no mercado. A secagem adequada evita perdas por deterioração devido à elevada quantidade de proteínas.

A desidratação é feita em secadores específicos (FIG. 9a) com temperatura entre 40 e 45°C, durante 12 horas e depois por mais 2 horas a 55°C. Para adequação às normas da Vigilância Sanitária local, a secadora e suas bandejas devem ser de aço para melhor limpeza ao final do processo (FIG. 9b).

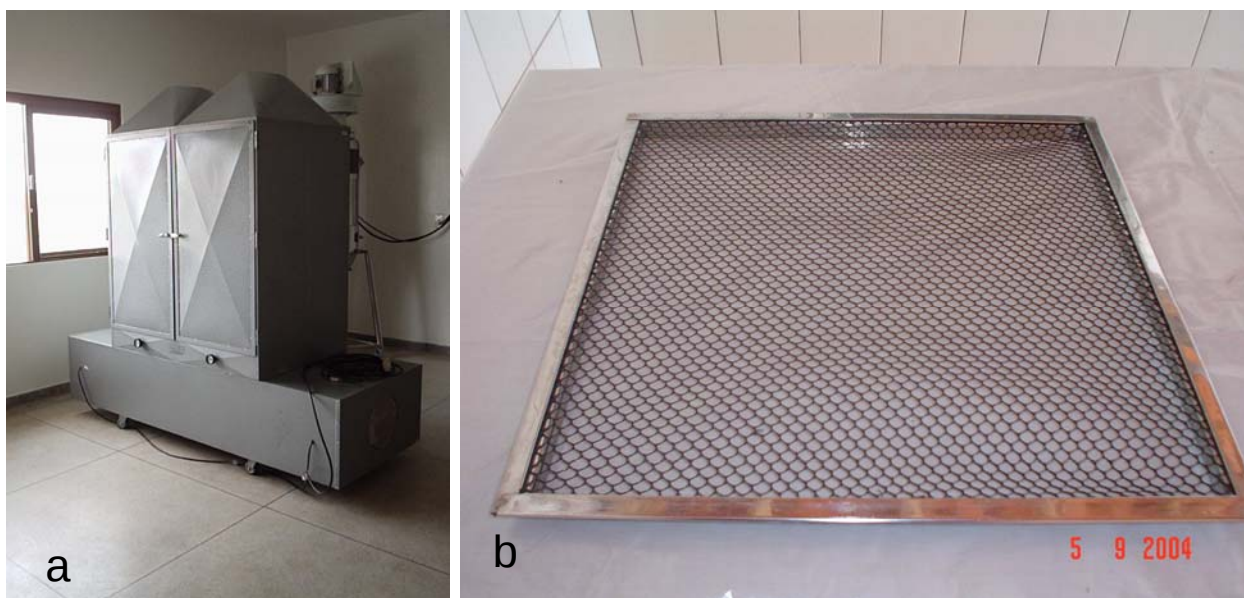


FIGURA 9 - Secadora utilizada para desidratação de cogumelos(a) e bandejas de aço inox (b)
Fonte: Rosa, 2007.

O aumento da temperatura do cogumelo força a evaporação da porcentagem de água em sua estrutura. Ao final do processo de desidratação, os cogumelos devem permanecer com umidade entre 5 a 7% (FIG. 10a,b,c). Em média, cada cogumelo perde, após o processo de secagem, 90% de peso. Assim, para cada 1kg de cogumelo fresco, obtém-se de 80 a 100g de cogumelos secos. Os cogumelos frescos como o Cogumelo do Sol (*Agaricus blazei*) apresentam de 85-87% de água e quando desidratados são ricos em proteínas (40-45%) e carboidratos (3-4%), fibras (6-8%), lipídios (3-4%) e vitaminas, especialmente B1, B2 e niacina.



FIGURA 10 - Cogumelos devidamente cortados e desidratados. (a) cogumelos devidamente desidratados, (b) pesagem dos cogumelos e (c) cogumelos devidamente embalados em sacos de polipropileno

Fonte: Rosa, 2007.

Após o processo de secagem, os fragmentos de cogumelos são embalados em sacos de polipropileno contendo pacotinhos de sílica gel para impedir a hidratação e evitar contaminações com fungos, bactérias, entre outros. Os cogumelos devem ser embalados de forma homogênea de mesmo tamanho e coloração (FIG. 11). Após o processo de desidratação os cogumelos contêm cerca de 10% de umidade e, por isso, são altamente higroscópicos e podem absorver água e chegar a adquirir aproximadamente 20% de umidade até o momento da venda. Os sacos com os cogumelos secos devem ser selados e mantidos a temperatura ambiente sem contato direto com a luz do sol. Além disso, é importante manter os produtos protegidos da umidade. Nestas condições os cogumelos desidratados e embalados podem durar por até dois anos.



FIGURA 11 - Cogumelos secos e devidamente embalados em sacos de polipropileno com pacote de sílica gel

Fonte: Rosa, 2007.

Alguns cuidados devem ser tomados durante o processo de desidratação. Caso ocorra uma desidratação excessiva, os cogumelos tornam-se quebradiços e frágeis e podem perder valor no mercado consumidor. Uma dica para a determinação adequada da desidratação é a observação de quando a base do cogumelo não se move quando empurrada em direção ao chapéu.

Outras alternativas são adotadas para a desidratação de cogumelos. Alguns produtores utilizam à luz do sol (energia solar). Alguns estudos demonstram que cogumelos secos com luz solar contêm bons níveis de vitamina D₂. A irradiação com luz ultravioleta por meio de lâmpadas fluorescentes durante a desidratação parece aumentar a quantidade de vitaminas nos corpos de frutificação.

7 CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS PARA COLHEITA E PROCESSAMENTO DE COGUMELOS

Os procedimentos de higienização das instalações, equipamentos e utensílios, do controle da potabilidade da água do estabelecimento, do controle integrado de vetores e pragas e do controle da higiene e saúde dos manipuladores são de grande importância no cultivo de cogumelos. Estes procedimentos para o cultivo de cogumelos são de suma importância para agregar valor ao produto. Muitos produtores, ainda iniciantes, não adotam tais medidas e comprometem seu produto durante visitas de compradores. Durante todas as etapas de processamento dos cogumelos as medidas higiênico-sanitárias devem ser cumpridas à risca.

A área de processamento deve conter piso e paredes parcial ou totalmente azulejadas e teto forrado com placas de PVC. As portas e janelas devem ser protegidas por telas para evitar a entrada de insetos. A sala de processamento deve ter boa luminosidade e limpa, de preferência azulejada para facilitar a limpeza utilizando agentes químicos de limpeza (FIG. 12).



FIGURA 12 - Sala de processamento de cogumelo. Toda a área é azulejada e por isso dentro das normas para preparo de cogumelos para comercialização
Fonte: Rosa, 2007.

As instalações de energia elétrica devem estar de acordo com as normas dos órgãos competentes (p.ex. pela CEMIG para Minas Gerais). A fiação e pontos de luz protegidos devem ser protegidos e as tomadas identificadas quanto à voltagem. As instalações hidráulicas devem ser de qualidade. Os condutores devem ser de PVC, embutidos ou externos à parede.

A água usada no processo de lavagem dos cogumelos pode ser natural, mas para isso devem-se realizar análises microbiológicas e de toxicidade. Esta água natural deve ser canalizada desde a nascente até o reservatório de água do centro de processamento, passando por filtros de partículas e capazes de reter microrganismos contaminantes (p. ex. coliformes fecais) após a saída no reservatório. Para a limpeza do reservatório de água pode se utilizar semestralmente água sanitária comercial com 2,5% de cloro ativo. Para maior controle da assepsia do reservatório um funcionário encarregado deve preencher uma ficha de higienização para registro e controle.

Todos os rejeitos líquidos gerados após a lavagem dos cogumelos devem ser canalizados para permitir total escoamento da água de limpeza, evitando a formação de poças. Outro controle que deve ser monitorado é o lixo orgânico gerado. Este deve ser colocado em tambores de 100 litros com tampa, localizados fora da área de produção e retirado diariamente por funcionários da estação de cultivo. O material de limpeza é armazenado em local identificado e específico, afastado dos produtos alimentícios.

TABELA 1

Local, frequência, produtos e procedimentos para limpeza do centro de processamento de cogumelos.

Local	Frequência	Produtos	Procedimentos
Pisos	Diária	Detergente neutro e hipoclorito de sódio	Os resíduos são retirados completamente com água corrente (mangueira), vassoura e rodo. Os pisos são esfregados com vassoura e detergente neutro. A assepsia é feita com aplicação de solução clorada a 2%.
Azulejos	Semanal	Detergente neutro e hipoclorito de sódio	Os azulejos são lavados com detergente neutro e bucha. Após o enxágüe com água corrente é aplicada solução clorada a 2%.
Luminárias	Bimestral	Detergente neutro e hipoclorito de sódio	A limpeza é feita com pano úmido em detergente neutro. A assepsia é feita com pano umedecido em solução clorada a 2%.
Portas e janelas	Semanal	Detergente neutro e hipoclorito de sódio	A limpeza é feita com pano úmido em detergente neutro. A assepsia é feita com pano umedecido em solução clorada a 2%.
Bancadas	Diária	Detergente neutro e hipoclorito de sódio	A limpeza é feita com água, detergente neutro e bucha. O enxágüe é feito com água limpa e a água é a assepsia é realizada com aplicação de solução clorada a 2%

Fonte: Rosa, 2007.

Todos os equipamentos e utensílios utilizados durante o processo de colheita e processamento dos cogumelos devem ser devidamente higienizados. Entre os principais utensílios podemos citar tesouras, lâminas, bandejas, facas, estufas de secagem e desidratação, entre outros. Para sua limpeza podem ser utilizados detergentes, cloro, sabões, álcool, entre outros.

Para o reconhecimento da estação de cultivo como empresa são necessárias medidas de prevenção e controle da saúde dos funcionários. Os funcionários devem ser admitidos mediante exame médico prévio pelo Médico de Segurança do Trabalho. Este exame deve ser renovado semestralmente e/ou após afastamento por enfermidade. Os laudos devem ser registrados e arquivados no banco de dados da empresa.

Funcionários que por acaso apresentarem algum tipo de doença contagiosa (inflamações, feridas ou outras que possam originar contaminações microbiológicas dos cogumelos) devem ser submetidos a tratamentos médicos adequados e não poderão freqüentar as estruturas de cultivo de cogumelos. Esta medida tem como objetivo manter as condições higienico-sanitárias dentro de padrões da legislação competente. Todo dano tais como corte, queimadura ou ferimento devem ser imediatamente desinfetados e o funcionário socorrido com medidas de primeiros socorros. Os funcionários devem ser treinados para evitar o contato com pessoas doentes e caso isso ocorra deve ser comunicado ao dono da empresa.

Para amenizar problemas de higienização na empresa, os funcionários podem ser treinados por meio de palestras, cursos, vídeos, reuniões administrativas e instrutivas periódicas e aos procedimentos de Boas Práticas de Fabricação relativos aos processos de colheita e processamento de cogumelos. Nestes treinamentos são dados enfoques aos procedimentos de higiene pessoal, higienização das mãos e antebraços.

O uso de uniformes e equipamentos de proteção individual (EPI) é de grande importância para o controle das condições higiênico-sanitárias. O trânsito de pessoas não autorizadas ao setor de processamento deve ser estritamente controlado. Aos visitantes ou funcionários de outras áreas da fazenda de cultivo que necessitem entrar no estabelecimento são destinados vestimentas apropriadas como jalecos, máscaras e toucas descartáveis. É estritamente proibido fumar nas dependências internas do estabelecimento.

O controle de pragas durante a colheita e processamento dos cogumelos representa uma grande preocupação. O manejo e controle de pragas devem ser realizados por meio da aplicação de medidas preventivas e corretivas pelos funcionários da estação de cultivo. Dentre as medidas preventivas mais eficientes, a instalação de telas nas janelas contra passagem de insetos e a utilização de armadilhas para combate a ratos são as mais comuns. Caso seja preciso utilizar produtos químicos para controle de pragas, recomenda-se a contratação de empresas especializadas.



FIGURA 13 - Exemplos de equipamentos e condições impróprias para a colheita, processamento e estoque de cogumelos. (a) lavatório de plástico, (b) ventilador para pré-secagem dos cogumelos, (c) lavatório enferrujado, (d) armário impróprio para o estoque dos cogumelos, (e) lâmina exposta para corte dos cogumelos, (f) e (g) estoque dos cogumelos desidratados
 Fonte: Rosa, 2007.

8 CONTROLE DE QUALIDADE

O sistema de controle de qualidade de uma estação de cultivo de cogumelos deve determinar os critérios de seleção e de classificação dos produtos obtidos. A empresa deve seguir normas pré-estabelecidas pela legislação vigente do Ministério da Saúde quanto à qualidade do produto implantando as Boas Práticas de Fabricação e a utilização de Procedimentos Operacionais Padrão (POP's).

Para o controle de qualidade dos cogumelos desidratados devem ser realizadas análises microbiológicas em laboratórios idôneos devidamente credenciados. Os principais microrganismos contaminantes dos cogumelos desidratados são bactérias (coliformes fecais, salmonelas, estafilococos, entre outros), fungos (bolores e mofo) e alguns vírus. Também são necessárias análises da presença de metais pesados e pesticidas. O plano de amostragem deve ser definido pelo Responsável Técnico que prestará o serviço.

A legislação brasileira apresenta diferentes normas para o controle de qualidade de alimentos (<http://www.anvisa.gov.br>). Para serem comercializados, os cogumelos são classificados de diferentes formas para as respectivas espécies.

Como exemplo, pode-se citar os critérios para a comercialização do Cogumelo do Sol (*Agaricus blazei*). O Cogumelo do Sol é classificado em três categorias segundo sua coloração, tamanho e umidade (TAB. 2). Os cogumelos de classe C são, geralmente, comercializados fatiados ou na forma de pó e utilizados como condimento em sopas.

TABELA 2

Características das classes de *Agaricus blazei*. Exemplo de critério utilizado para seleção dos cogumelos desidratados e prontos para venda.

Classe	Características
A	Apresenta coloração amarelo-dourada clara, de 5 a 7 cm de comprimento e umidade de 5 a 7%.
B	Coloração amarelo-dourada escura, maior que 3 cm de comprimento e umidade de 5 a 7%.
C	Menores que 3 cm e chapéus abertos.

Fonte: Cooperativa de cogumelos de São Paulo (comunicação pessoal).

Conclusões e recomendações

A colheita, limpeza e desidratação dos cogumelos representam à etapa final de produção e deve ser realizada dentro de rígidas normas de qualidade.

A adoção de metodologias adequadas nesta etapa é de grande importância para uma boa apresentação do produto, o que aumenta seu valor agregado no mercado.

Cuidados no manuseio da colheita a desidratação e das condições higiênico-sanitárias evitam danos físicos bem como contaminações com fungos, bactérias e insetos do cogumelo desidratado.

Referências

BONONI, V.L.R., CAPELARI, M., MAZIERO, R. & TRUFEM, S.F.B. **Cultivo de cogumelos comestíveis**. São Paulo: Ícone, 1995. 206p.

Nome do técnico responsável

Luiz Henrique Rosa – Biólogo, mestre, doutor em microbiologia

Nome da Instituição do SBRT responsável

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Data de finalização

09 jul. 2007