

COLEÇÃO



Agregando valor à pequena produção

Tofu

Embrapa



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Tofu

Vera de Toledo Benassi
Ilana Felberg
André Luis Bonnet Alvarenga
José Marcos Gontijo Mandarino

*Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2007*

Exemplares desta publicação
podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)

Av. W3 Norte (final)

CEP 70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 3340-9999

Fax: (61) 3340-2753

vendas@sct.embrapa.br

www.sct.embrapa.br/liv

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass (Londrina-Warta)

Acesso Orlando Amaral, s/nº

Caixa Postal 231

CEP 86001-970 Londrina, PR

Fone: (43) 3371-6000

Fax: (43) 3371-6100

sac@cnpso.embrapa.br

www.cnpso.embrapa.br

Produção editorial

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

Fernando do Amaral Pereira

Mayara Rosa Carneiro

Lucilene M. de Andrade

Supervisão editorial

Juliana Meireles Fortaleza

Revisão de texto

Corina Barra Soares

Projeto gráfico da coleção,

editoração eletrônica e capa

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Ilustrações

Via Brasília

1ª edição

1ª impressão (2007): 1.500 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Benassi, Vera de Toledo.

Tofu / Vera de Toledo Benassi, Ilana Felberg, André Luis Bonnet Alvarenga,
José Marcos Gontijo Mandarino. - Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica,
2007.

39 p. : il. - (Coleção Agroindústria Familiar).

ISBN 978-85-7383-416-1

1. Indústria agrícola. 2. Soja. 3. Tecnologia de alimento. I. Felberg, Ilana. II.
Alvarenga, André Luis Bonnet. III. Mandarino, José Marcos Gontijo. III. Embrapa
Soja. IV. Título. V. Coleção.

CDD 664.7

© Embrapa, 2007

Autores

André Luis Bonnet Alvarenga

Engenheiro químico, mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos e pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos
abonnet@ctaa.embrapa.br

Ilana Felberg

Farmacêutica, mestre em Tecnologia de Alimentos e pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos
ilana@ctaa.embrapa.br

José Marcos Gontijo Mandarinó

Farmacêutico, mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos e pesquisador da Embrapa Soja
jmarcos@cnpso.embrapa.br

Vera de Toledo Benassi

Engenheira de alimentos, mestre em Tecnologia de Alimentos e pesquisadora da Embrapa Soja
benassi@cnpso.embrapa.br

Apresentação

Por sua participação na cadeia produtiva e pelas ligações que mantém com os demais setores da economia, a agroindústria é um segmento de elevada importância econômica para o País.

Engajada nessa meta, a Embrapa Informação Tecnológica lança a *Coleção Agroindústria Familiar*, em forma de manual, cuja finalidade é proporcionar, ao micro e ao pequeno produtor ou empresário rural, conhecimentos sobre o processamento industrial de algumas matérias-primas, como leite, frutas, hortaliças, cereais e leguminosas, visando à redução de custos, ao aumento da produtividade e à garantia de qualidade quanto aos aspectos higiênicos e sanitários assegurados pelas boas práticas de fabricação (BPF).

Em linguagem prática e adequada ao público-alvo, cada manual desta coleção apresenta um tema específico, cujo conteúdo é embasado na gestão e inovação tecnológica. Com isso, espera-se ajudar o segmento em questão a planejar a implementação de sua agroindústria, utilizando, da melhor forma possível, os recursos de que dispõe.

Silvio Crestana

Diretor-Presidente da Embrapa

Sumário

Introdução	9
Definição do produto	11
Etapas do processo de produção	13
Seleção e lavagem dos grãos	14
Maceração	14
Desintegração	15
Cozimento e filtração	15
Coagulação do extrato de soja	16
Enformagem e prensagem	17
Desenformagem e embalagem	18
Armazenamento	19
Equipamentos e utensílios	21
Planta baixa da agroindústria	23
Higienização do ambiente, de equipamentos e de utensílios	25

Boas práticas de fabricação (BPF) 29

Instalações 30

Pessoal 32

Procedimentos 34

Controle de pragas 36

Registros e controles 38

Introdução

Nos últimos 10 a 15 anos, estudos sobre o uso da soja na alimentação têm registrado a existência de diversos compostos funcionais na soja, como proteínas e isoflavonas. Essa descoberta vem gerando grande interesse da parte dos consumidores, por associar a soja e seus derivados a uma dieta mais saudável, de alto valor nutricional e capaz de atuar efetivamente na manutenção da saúde.

O tofu é um produto milenarmente consumido pelos asiáticos. Foi introduzido no Japão por monges budistas chineses e, por esse motivo, foi inicialmente consumido pelas classes mais elevadas da sociedade japonesa, incluindo os próprios monges e os nobres. Atualmente, esse alimento é consumido, tanto em países do Oriente como do Ocidente, pela população em geral, pois sua digestibilidade torna-o recomendado tanto para crianças pequenas quanto para idosos. Embora o consumo de tofu ainda não seja um hábito assumido entre os brasileiros, apresenta um bom potencial de aceitação, por diversos motivos:

- É um produto nutritivo, saudável e com baixo conteúdo calórico.
- Tem sabor suave, relativamente neutro, que permite utilizá-lo tanto nas preparações salgadas quanto nas doces.
- Pode ser obtido em diferentes texturas, de acordo com a sua utilização, desde uma textura mais firme (para ser consumido

em pedaços maiores ou para ser frito) até uma textura cremosa (para ser homogeneizado com outros ingredientes, na confecção de patês).

É um produto bastante perecível, que necessita ser conservado sob refrigeração e imerso em água, devendo ser consumido em um intervalo de até 5 dias.

O tofu apresenta cerca de 84 % de umidade e 8 % de proteínas, com um valor calórico aproximado de 76 kcal/100 g, segundo o Usda¹.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) atualizou, em janeiro de 2005, a lista de produtos com alegações de propriedades funcionais e/ou de saúde². A alegação permitida para a proteína de soja é: “o consumo diário de no mínimo 25 g de proteína de soja pode ajudar a reduzir o colesterol. Seu consumo deve estar associado a uma dieta equilibrada e a hábitos de vida saudáveis”.

Este manual visa apresentar, de forma simples e de fácil compreensão, o processo para obtenção de tofu, com o objetivo de disponibilizar esta tecnologia a todos os interessados em fabricar e comercializar produtos à base de soja.

¹ TOFU, raw, regular, prepared with calcium sulfate. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18 [2005]. Disponível em <<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/index.html>> . Acesso em: 16 set. 2005.

² ALIMENTOS com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/teco_lista_alega.htm> . Acesso em: 16 set. 2005.

Definição do produto

O tofu é popularmente conhecido como "queijo de soja" e, de fato, apresenta alguma semelhança, em aparência e composição, com o queijo minas tradicional. A obtenção de ambos envolve a precipitação das proteínas de um líquido, utilizando processos de coagulação diferentes: por adição de enzimas (no caso do leite de vaca) ou por adição de sais ou ácidos (no caso do extrato de soja).

Etapas do processo de produção

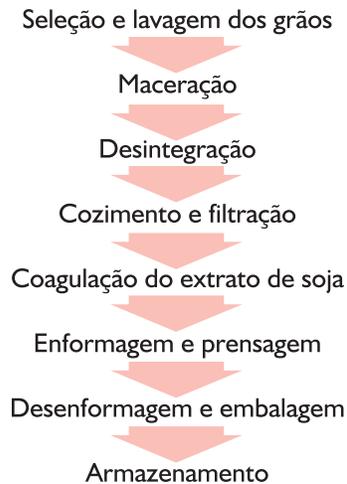


Fig. 1. Etapas do processo de produção de tofu.

Seleção e lavagem dos grãos

Para produzir 1,5 kg de tofu, é necessário 1 kg de grãos de soja, escolhidos e lavados em água corrente. A variedade da soja pode influenciar na textura do tofu. O fabricante deve testar as variedades de soja disponíveis e selecionar aquelas que fornecem melhor produto final. É importante que os grãos de soja sejam de um mesmo lote, para evitar desuniformidade nas condições de processamento (mudança de quantidade de coagulante, de tempo de prensagem, etc.).

Maceração

Esta etapa consiste na imersão dos grãos limpos e selecionados em um recipiente com 4 L de água filtrada, deixando-os de molho por uma noite (8 a 10 horas), à temperatura ambiente (Fig. 2). No dia seguinte, escorrer a água do molho e lavar os grãos com água corrente, por três vezes, esfregando-os com as mãos e descartando a água da lavagem. Esse processo de hidratação dos grãos de soja é importante, pois facilita a sua desintegração.

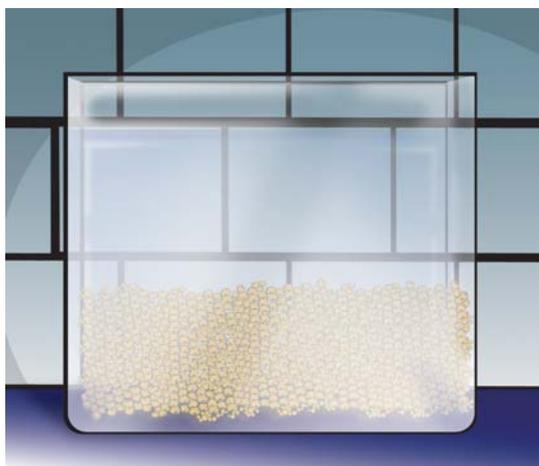


Fig. 2. Imersão dos grãos de soja em água (maceração).

Desintegração

Bater os grãos macerados com água filtrada no liquidificador (Fig. 3), por 3 minutos, na proporção de 2 xícaras de grãos para 2 xícaras de água. Repetir várias vezes essa operação em cada porção e, ao final do processo, juntar todas as porções obtidas.



Fig. 3. Desintegração dos grãos de soja.

Cozimento e filtração

Aquecer 4 ½ L de água em uma panela de fundo grosso e transferir a massa obtida para a panela com água (Fig. 4). Cozinhar mexendo sempre, para não aderir ao fundo. Quando ferver, desligar o fogo.



Fig. 4. Cozimento da massa.

O produto triturado e cozido deve ser coado em um tecido de algodão fino (Fig. 5), que deve ser lavado e fervido, antes e após o uso. O líquido obtido após a filtração é o extrato de soja, também conhecido como “leite de soja”.



Fig. 5. Filtração da massa cozida.

A porção que sobra após a separação do extrato é o resíduo. Essa massa, rica em fibras insolúveis e em proteínas, é chamada de resíduo de soja ou okara. A palavra “kara” designa a casca ou o bagaço da soja, e o “o” significa honorável, mostrando o reconhecimento do valor desse alimento pelo povo japonês, que o emprega em uma grande variedade de preparações, como pães e biscoitos.

Coagulação do extrato de soja

O agente coagulante mais comumente usado no Brasil, graças a sua disponibilidade e a seu baixo custo, é o sulfato de magnésio. Esse composto, conhecido como “sal amargo”, é geralmente vendido

em drogarias ou farmácias de manipulação. Também podem ser usados outros sais, como o cloreto de cálcio ou o sulfato de cálcio, que têm a vantagem de aumentar o teor de cálcio do tofu. No Japão, utiliza-se também a glucona-delta-lactona, obtendo-se um produto mais macio e sem poros, o *silken tofu*. O agente coagulante utilizado também influencia na textura do tofu.

Para promover a coagulação do leite, deve-se preparar o coagulante, dissolvendo 8 colheres de chá rasas (cerca de 30 g) de sulfato de magnésio em $\frac{1}{2}$ xícara de água morna. Aquecer o extrato de soja, sem deixar ferver, desligar o fogo e adicionar aos poucos o coagulante, misturando suavemente. Deixar o extrato de soja coagular por cerca de 30 minutos.

Enformagem e prensagem

A enformagem da massa é feita transferindo-a, com o auxílio de uma escumadeira, para uma fôrma de plástico perfurada, do tipo usado para a fabricação do queijo minas frescal (Fig. 6). Essas fôrmas são de fácil manuseio e limpeza e possuem um dessorador (tela de náilon, de malha fina), para reter o coágulo e facilitar a desenformagem. O tofu é mais freqüentemente encontrado no comércio em formato retangular ou quadrado, pesando cerca de 0,5 kg.

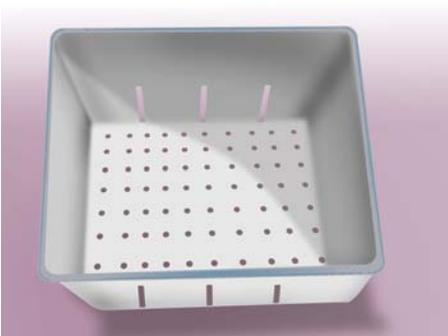


Fig. 6. Fôrma de plástico para enformagem da massa.

A prensagem é feita colocando pesos (1,5 kg a 2 kg) distribuídos uniformemente sobre a tampa, até que cesse a saída do soro (Fig. 7). Pode ser feita em prensas manuais, individuais ou coletivas. A textura do tofu será tanto mais firme quanto mais intensa for a prensagem.

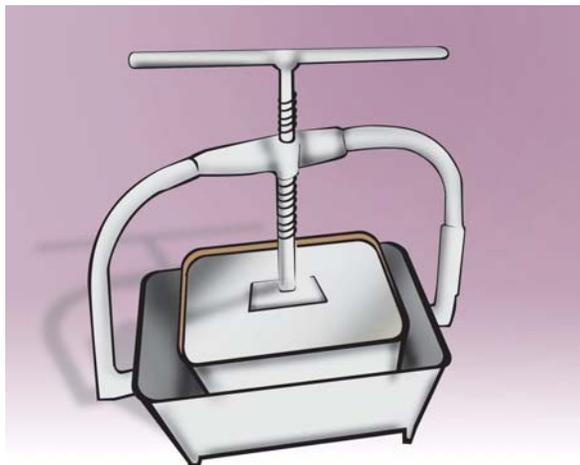


Fig. 7. Equipamento opcional para prensagem da massa.

Desenformagem e embalagem

Colocar a fôrma contendo o tofu prensado dentro de um recipiente fundo, que permita a cobertura do tofu com água potável gelada, e deixar por 10 minutos. Desenformar, removendo o dessorador.

Os produtos artesanais geralmente utilizam como embalagem um saco plástico selado, dentro do qual está o tofu imerso em água. Para dar maior rigidez e resistência à embalagem, esse saco plástico é geralmente colocado sobre uma bandeja de material descartável e novamente embalado em saco plástico, sobre o qual é colado o rótulo (Fig. 8).



Fig. 8. Tofu embalado.

O tofu fabricado industrialmente geralmente é comercializado em uma bandeja funda, de plástico rígido, com a tampa superior (rótulo) em plástico, selando a embalagem, dentro da qual se coloca água em quantidade suficiente para cobrir o tofu.

Em ambos os casos, o prazo de validade costuma ser de 5 dias.

Armazenamento

Para o armazenamento, podem ser utilizados refrigeradores horizontais ou verticais; e para a distribuição, caixas térmicas para manutenção da temperatura. Em longos deslocamentos, devem ser usados veículos especiais com sistema de refrigeração.

O rótulo deve conter instruções ao consumidor sobre como conservar o produto. É importante que o rótulo informe ao consumidor que, para a boa conservação do produto, este deve ser mantido em temperatura próxima a 5 °C, sempre imerso em água potável, a ser trocada diariamente, ou, no mínimo, a cada 2 dias.

Equipamentos e utensílios

- Fogão.
- Liquidificador ou processador de alimentos.
- Balança.
- Prensa (equipamento opcional).
- Geladeira.
- Fôrmas de plástico com dessorador.
- Pannels de aço inox para cozimento.
- Recipiente de aço inox ou de plástico para colocar de molho os grãos de soja.
- Colheres de aço inox ou de plástico.
- Recipiente para coagulação do extrato de soja.

Planta baixa da agroindústria

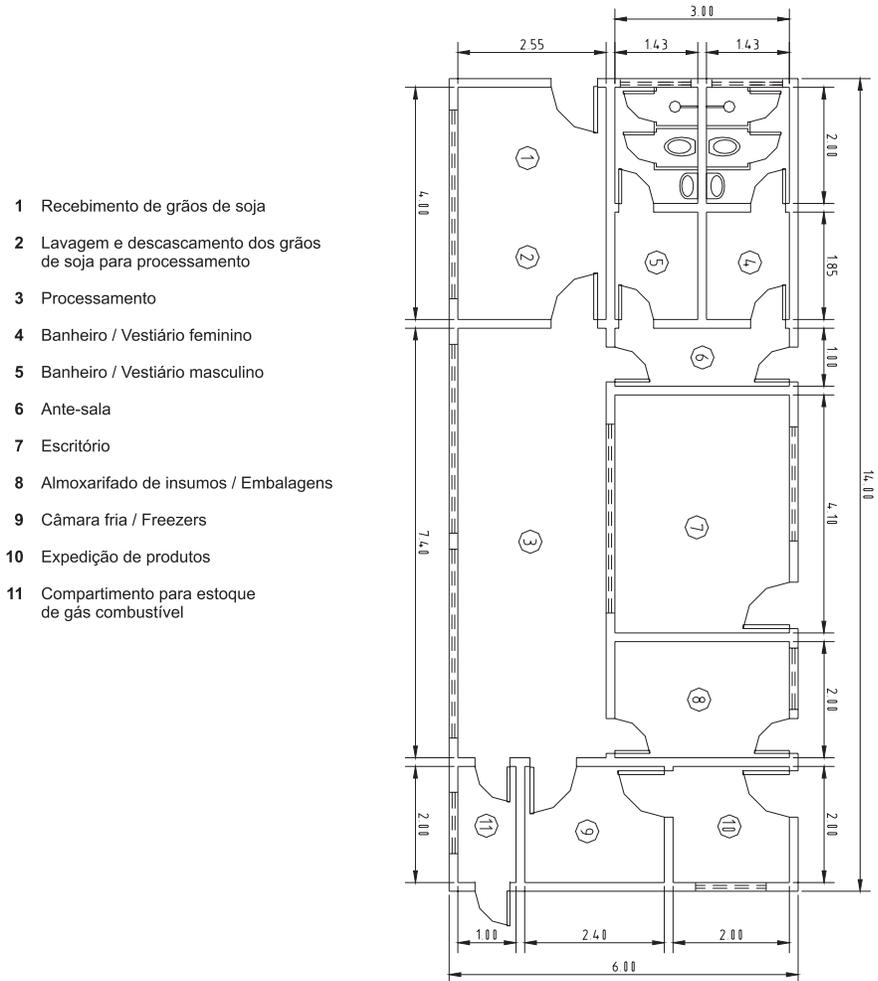


Fig. 9. Planta baixa da agroindústria de tofu.

Higienização do ambiente, de equipamentos e de utensílios

Numa agroindústria, as condições de higiene devem ser uma preocupação constante. É essencial evitar a entrada e o desenvolvimento de microrganismos que possam contaminar o produto, pois a segurança do consumidor é vital para a própria sobrevivência do empreendimento.

A higienização pode ser aplicada às mãos dos manipuladores, aos utensílios (incluindo as fôrmas plásticas) e aos equipamentos, aos tecidos destinados às fôrmas do tofu, ao coador de tecido de algodão e às instalações físicas da agroindústria.

Os utensílios em contato com os alimentos devem ser construídos em aço inoxidável ou em outro material resistente à higienização, como é o caso de plásticos não-reciclados, a exemplo de pás, espátulas e similares.

É importante salientar que, embora o uso de detergentes promova a limpeza das superfícies, pela eliminação de resíduos, seu uso não é suficiente para a eliminação de microrganismos. É esse, portanto, o objetivo da sanitização, que não corrige, porém, falhas oriundas das etapas anteriores.

O procedimento geral de higienização compreende quatro etapas: pré-lavagem, lavagem com detergente, enxágüe e desinfecção.

Pré-lavagem – Nesta etapa, é feita a redução dos resíduos aderidos à superfície dos equipamentos. Em geral, são removidos 90% da sujeira. Normalmente, utilizam-se jatos de água, podendo haver esfregação manual.

A temperatura da água deve estar em torno de 38 °C a 46 °C. Se a temperatura estiver além de 46 °C, pode ocorrer a desnaturação de proteínas, o que promove uma aderência maior do produto à superfície. Água fria, por sua vez, pode provocar a solidificação da gordura, dificultando sua remoção.

Lavagem – Para uma correta e eficiente operação, é preciso ter conhecimento de todos os elementos do processo, como o tipo de resíduo a ser retirado e a qualidade da água.

Para equipamentos, utensílios e instalações industriais, essa etapa pode ser dividida em lavagem alcalina (para remoção de gorduras, proteínas e carboidratos) e lavagem ácida (para remoção de sais minerais).

Para a lavagem alcalina, utiliza-se uma solução de soda cáustica a 1 % p/v (100 g de soda para 10 L de água limpa) a 40 °C, em contato com as superfícies a serem limpas, por 15 minutos. Para a lavagem ácida, utiliza-se uma solução de ácido muriático (50 mL de ácido para 1 L de água limpa) em temperatura ambiente, por 5 minutos.

A lavagem ácida ocorre imediatamente após a lavagem alcalina e é utilizada em regiões onde a água de abastecimento tem alta dureza (presença de sulfatos e carbonatos). Para saber se a água de uma agroindústria é dura, pode-se fazer dois testes: coletar amostra da água e submetê-la à análise laboratorial; ou fazer o teste da espuma, que consiste em verificar se o sabão produz espuma ao se lavarem as mãos; se não, a água é dura. Isso acontece porque sulfatos e carbonatos, quando dissolvidos à água, evitam a formação de espuma ao se adicionar o sabão. No caso específico do processamento de

tofu, essa etapa é necessária, uma vez que é utilizada grande quantidade de sais minerais na tecnologia empregada.

Enxágüe – O enxágüe consiste na remoção dos resíduos e também do detergente aplicado. A água deve estar morna. Se necessário, utilizar água quente para eliminar microrganismos (bactérias e fungos) e otimizar a evaporação da água da superfície dos equipamentos.

Desinfecção – Com solução clorada entre 100 ppm e 200 ppm, ou seja, de 1 ml a 2 mL de hipoclorito de sódio (10 % de cloro livre) para 1 L de água ou água sanitária comercial (de 2,0 % a 2,5 % de cloro livre), utilizando-se de 5 mL a 10 mL (1 a 2 colheres das de sopa rasa) em 1 L. Essa solução deve permanecer por 15 minutos em contato com as partes a serem desinfetadas.

Os pisos das áreas de recepção, de processamento e de armazenamento devem ser limpos diariamente, antes e após a realização das etapas de preparação, ou mais vezes, se houver necessidade, utilizando-se uma solução de água e detergente, e enxaguados com solução clorada a 200 ppm (10 mL ou 2 colheres das de sopa rasa) de água sanitária comercial, em 1 L de água.

A câmara de refrigeração, geladeiras ou freezers devem sempre estar limpos para evitar a formação de biofilmes microbianos, o que pode vir a ser uma fonte irreversível de contaminação microbiana dos produtos finais. A formação de gelo no sistema condensador/evaporador pode alterar significativamente a temperatura desses equipamentos, resultando em sérios problemas na conservação do produto. Nesse caso, é necessário realizar o degelo (depois de esvaziar a câmara, geladeira ou freezer) e a higienização do sistema e a sua manutenção, se for preciso. O interior da câmara deve ser feito com material isolante (inclusive no piso e no teto).

Boas práticas de fabricação (BPF)

As boas práticas de fabricação (BPF) são diretrizes aplicadas às instalações da agroindústria, às operações necessárias ao processamento do tofu, ao pessoal que processa os alimentos e desempenha outras atividades necessárias, ao controle de presença de pragas e aos registros e documentações necessárias para o desempenho das atividades do processamento dos grãos de soja. Essas diretrizes devem ser seguidas na implementação das agroindústrias, como forma de garantir a qualidade e a segurança do tofu produzido.

De acordo com a Portaria nº 326/1997³ e a Resolução RDC nº 275/2002⁴, ambas da Anvisa, é necessário que a agroindústria de produção de tofu, assim como todas as outras indústrias de processamento de produtos de origem vegetal, possuam um Manual de Boas Práticas de Fabricação e os Procedimentos Operacionais Padrão (POPs). Esses documentos estabelecem a política para a produção segura dos alimentos e padronizam todos os procedimentos operacionais, respectivamente, para o processamento de soja.

³ BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre "Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos". **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 1 ago. 1997, seção 1. Disponível em: < <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=100&word=#>>. Acesso em: 13 fev. 2006.

⁴ BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 out. 2003, seção 1. Disponível em:< <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=8134&word=>>. Acesso em: 13 fev. 2006.

As informações a seguir estão conformes com a legislação pertinente, e assim permitirão o planejamento definitivo da estrutura da agroindústria ou da adaptação da estrutura existente. Para facilitar o entendimento do programa de BPF nos empreendimentos, as recomendações são abordadas separadamente, explorando os seguintes itens: instalações físicas, pessoal, operações, controle de pragas e registros e controles.

Instalações

Projeto da agroindústria – Deve-se optar por uma estrutura que possibilite um fluxo contínuo da produção, de forma que não haja contato do produto processado com a matéria-prima.

A área de processamento não pode ter contato direto com a área externa do prédio, para evitar a contaminação pela corrente de ar proveniente do exterior. Uma antecâmara deve, portanto, ser utilizada para impedir a formação dessa corrente de ar.

Deve haver banheiros para cada sexo. Do banheiro masculino devem constar: 1 vaso sanitário, 1 mictório e 1 box com chuveiro para cada 10 empregados. O banheiro feminino deve conter 1 vaso sanitário e 1 chuveiro para cada 5 empregadas. Os banheiros devem ter basculantes, ou outro meio de exaustão, voltados para a parte externa do prédio e jamais para a área interior.

Piso na área de processamento – O piso deve apresentar superfície sanitária sem a presença de ressaltos ásperos ou imperfeições que dificultem a limpeza, o tráfego e a operacionalidade do processo. A declividade deve ser de 1 % a 2 % em direção aos drenos ou ralos. Recomenda-se o uso de cerâmica PEI 5, assentada de modo a não favorecer “espaços ociosos”

entre o contrapiso e o revestimento cerâmico, o que pode provocar sua quebra por impacto mecânico.

Os equipamentos leves e as atividades simples desenvolvidas em uma indústria de processamento de soja não justificam o revestimento com cerâmica extrusada, que, apesar de ser extremamente resistente, é cara e de difícil aquisição e colocação.

Piso externo – O piso externo deve apresentar superfície de fácil limpeza. Assim, recomenda-se a utilização de concreto liso em quadrantes limitados por uma estrutura de madeira, para evitar o rachamento em períodos de baixa ou alta temperatura.

O revestimento deve ser feito por todo o caminho onde houver trânsito de pessoas ou de máquinas. As demais partes devem ser revestidas de gramado, o que dificulta o levantamento de poeira provocado por ventos, contribuindo, assim, para uma proteção da qualidade ambiental do ambiente de processamento.

Paredes e teto da sala de processamento – As paredes e o teto não podem apresentar falhas de revestimento ou de pintura. Recomenda-se pintar o teto e as paredes (após a correção das falhas) com tinta epóxi branca. A pintura com essa tinta requer a remoção completa da pintura anterior e a aplicação de selador próprio para pintura epoxídica.

Se a estrutura não tem laje superior, pode-se instalar forros brancos em PVC, assentados caprichosamente, de forma a não apresentar falhas que permitam o trânsito ou a entrada de animais rasteiros ou de insetos (pragas).

Luminárias – As luminárias devem ter uma calha para proteger o ambiente produtivo da contaminação de cacos, no caso de quebra ou explosão das lâmpadas. Assim, se uma lâmpada se despencar ou

explodir, por choque térmico ou mecânico, seus cacos ficarão retidos dentro da proteção, e não se espalharão pela área de processamento.

Para lâmpadas incandescentes, pode-se usar um *plafonier* (de plástico) devidamente ajustado à calha do teto, e para lâmpadas fluorescentes, é possível adaptar suportes de acrílico transparente, que revistam toda a calha. O comércio oferece calhas com proteção contra quebra de lâmpadas.

Ralos – Os ralos devem ser sifonados e com tampas com sistema abre-fecha. O piso deve apresentar um caimento em direção aos ralos, de forma a evitar o acúmulo de resíduo líquido. Todas as instalações de pias e ralos devem prever uma ligação hidráulica de esgoto independente, para o caso de, no futuro, ser cobrado, por instituição reguladora de meio ambiente, o tratamento físico-químico ou biológico de efluentes destinados à rede de esgoto pública ou ao meio ambiente.

Pessoal

Todo o pessoal da agroindústria deve receber treinamento periódico e constante em relação às práticas sanitárias de manipulação de alimentos, de higiene pessoal e sobre os fundamentos de BPF. Esses treinamentos devem ser rápidos, simples e devidamente registrados, para que se possa comprovar o comprometimento da empresa com a formação e a capacitação de seus recursos humanos.

Os hábitos regulares de higiene devem ser estritamente observados e inspecionados, refletindo-se na boa aparência dos empregados.

Uniformes – Na área de processamento, todos os funcionários devem usar uniformes sem bolsos e sem botões, de cor branca (ou cor clara), toucas e botas. A preferência pelo uso de velcro para

fechar os uniformes é preventiva, considerando que botões podem se desprender do uniforme e se misturar ao alimento ou à embalagem.

Se os bolsos forem necessários para portar canetas, lápis ou outros objetos pequenos, pode-se dispô-los na parte inferior da calça, uma vez que, se um objeto cair do bolso, não atingirá o alimento que está sendo processado.

É obrigatório o uso de toucas para evitar a queda de cabelos e, conseqüentemente, a contaminação por microrganismos. Elas devem ser confeccionadas em tecido ou em fibra de papel e devem recobrir completamente o cabelo dos empregados de ambos os sexos.

Uso de adornos – Os funcionários devem ser orientados sobre a não-utilização de anéis, relógios, brincos e pulseiras, tanto para evitar que se misturem aos alimentos, como para prevenir a contaminação dos alimentos.

Aparência – As unhas devem ser mantidas sempre rentes, limpas e sem esmalte. O uso de barba deve ser evitado e os cabelos devem estar sempre bem aparados e presos.

Limpeza das mãos – A higienização ou sanitização das mãos é realizada com a esfregação das mãos, do seu dorso e do antebraço, até a altura do cotovelo. Deve-se promover, então, o enxágüe e, posteriormente, a sua secagem com papel-toalha branco. Não se deve usar papel-toalha de coloração bege ou cinza, já que ele é reciclado e sua contaminação com microrganismos é elevada. Proceder, em seguida, à desinfecção das mãos com solução de álcool a 70 % (730 mL de álcool a 96 °GL, completando o volume a 1.000 mL, com água limpa). Recomenda-se a desinfecção com essa solução a cada 40 minutos.

Esse procedimento deve ser efetuado antes do início dos trabalhos, imediatamente após o uso do sanitário, após a manipulação de material contaminado e todas as vezes que for necessário. Deve ser dada uma atenção redobrada à sanitização das mãos quando elas forem utilizadas para esfregar os grãos que foram imersos em água no dia anterior.

Luvax – O uso de luvas deve ser feito quando houver contato manual direto com o produto, porém deve-se atentar para o fato de que é sempre mais difícil higienizar uma luva do que as próprias mãos. Além disso, pedaços da luva podem se desprender ao longo do uso. Luvas impróprias devem ser trocadas imediatamente, independentemente de a frequência ser alta. Assim, recomenda-se, sempre que possível, a sanitização frequente e adequada das mãos em vez do uso de luvas. Se houver uso de luvas, essas devem ser trocadas, no mínimo, a cada 4 horas ou sempre que for necessário.

Conduta – É expressamente vedado comer, portar ou guardar alimentos para consumo no interior da área de processamento, para evitar uma possível contaminação do alimento que está sendo processado com aquele que está sendo ingerido. Além disso, alimentos guardados podem ser iscas para a presença de pragas no interior da área de processamento.

Conversas durante o processamento devem ser evitadas, para não contaminar o produto final. Deve haver uma orientação efetiva para que o diálogo entre as pessoas restrinja-se a suas responsabilidades.

Procedimentos

Estoque e controle da matéria-prima – A matéria-prima recebida (grãos de soja) deve ser armazenada em local seco e

ventilado, de forma a evitar o desenvolvimento de fungos filamentosos. As sacas contendo o produto devem ficar sobre paletes, de preferência construídos de material de fácil higienização (plástico ou aço inoxidável, sendo este último muito caro e de difícil aquisição).

Os paletes devem ser higienizados constantemente para prevenir a contaminação do ambiente de processamento ou dos produtos a processar ou já processados. Os paletes construídos de madeira não podem ser usados nas áreas de processamento porque a madeira, por ser muito porosa, não permite a sanitização. Em outras áreas, podem ser utilizados paletes de madeira nova, sem manchas ou resíduos de outros produtos, com uma camada de plástico em sua base que entrará em contato com os alimentos. Quando o palete estiver quebrado ou com mostras de contaminação por fungos (manchas esverdeadas, amareladas, pretas, cinzas ou marrons), deve ser descartado e substituído.

Opcionalmente ao uso de paletes, podem-se usar caixas de plástico (monoblocos) empilhadas. As caixas que formam a primeira pilha e que, por isso, estão em contato direto com o piso, devem estar vazias. As caixas para acondicionamento dos produtos devem ter cores claras, enquanto as caixas que formam a base inferior do empilhamento podem ser de cor vermelha ou outra cor diferente das demais.

Todo o material armazenado deve ser claramente identificado (data, lote, quantidade e hora) e adequadamente fechado em sua embalagem original.

Estoque de produtos acabados – A colocação de produtos acabados sob refrigeração deve ser feita de modo contínuo e o mais rápido possível, conforme o fluxo do processo. É recomendada a utilização de câmaras frias ou freezers diferenciados para as matérias-

primas e para os produtos acabados, para eliminar uma possível contaminação cruzada.

Deve-se adotar o sistema PEPS, ou seja, o primeiro que entra é o primeiro que sai.

Controle de contaminação cruzada – Como regra geral para a área de produção, não deve haver cruzamento de matéria-prima com o produto acabado, já que este último não pode ser contaminado com microrganismos típicos das matérias-primas, o que colocaria a perder todo o processamento por que passaram.

Limpeza de ambientes – Deve haver procedimentos específicos para sanitização de ambientes, com frequência mínima diária para sanitização de áreas de processo (paredes, pisos, tetos, entre outros) e semanal para as câmaras de refrigeração, assim como todo o ambiente da indústria. O lixo deve ser colocado em lixeiras com tampas e em sacos de plástico, devendo ser periodicamente retirado da fábrica.

Produtos químicos – Os produtos alimentícios não devem ser armazenados ao lado de produtos químicos, de higiene, de limpeza e de perfumaria, a fim de evitar a contaminação ou a impregnação com odores estranhos.

Controle de pragas

A presença de pragas está associada diretamente à existência, no local, de água, alimento e abrigo. Em uma agroindústria de alimentos, é impossível, por motivos óbvios, retirar a água e o alimento de suas dependências. Assim, a única proteção possível é a física, ou seja, impedindo ou dificultando o acesso de pragas ao interior da agroindústria e minimizando seu acesso às áreas externas.

O programa de controle de pragas em uma agroindústria deve ser mais preventivo do que corretivo.

As instruções fornecidas a seguir têm o propósito de garantir um controle efetivo e integrado de pragas nas áreas externa e interna da agroindústria.

Frestas de portas e janelas – Evitar aberturas maiores do que 0,6 cm nas frestas de portas e janelas. Essas aberturas podem ser evitadas ajustando-se as esquadrias das janelas ao espaço destinado a elas, e com a instalação de telas de plástico com aberturas de 2 mm no lado externo de cada uma das janelas para evitar a entrada de pragas voadoras. Para a parte inferior das portas, recomenda-se a utilização de protetores domésticos feitos de borracha em estrutura de alumínio (instalados com especial atenção para não deixar frestas nas laterais), para evitar a entrada de pragas rasteiras.

Instalações elétricas – Os eletrodutos e as tomadas devem estar perfeitamente conectados, sem que haja partes abertas, mesmo que mínimas (principalmente quando se deseja restringir o acesso a formigas). Devem ser utilizadas placas cegas em caixas usadas apenas para passagem de fios em paredes ou tetos.

Animais – Impedir o trânsito de animais nas proximidades da área da agroindústria, e remover periodicamente ninhos de pássaros e de animais rasteiros nos seus arredores. Vedar todos os espaços livres onde pássaros ou animais rasteiros possam se alojar, principalmente entre lajes/forros e telhados e buracos próximos ao prédio.

Iluminação – Utilizar lâmpadas amareladas (a vapor de sódio ou incandescentes) nas partes externas da agroindústria, pois não atraem insetos voadores como ocorre com as lâmpadas brancas (a vapor de mercúrio ou fluorescentes).

Registros e Controles

A organização é a mola-mestra para o sucesso do empreendimento, seja qual for o porte do estabelecimento. Registros e documentos adequados possibilitam, muitas vezes, a resolução rápida de um problema que se mostraria insolúvel, se acaso não fossem efetuados controles sobre a dinâmica de produção.

Confecção do *Manual de BPF* – É imprescindível que a agroindústria registre seu comprometimento com as BPF por meio da confecção do seu manual. Esse manual gera procedimentos de controle de cada etapa do processo. De acordo com a Portaria nº 326, de 1997, da Anvisa, é necessário que a descrição sucinta da realidade da agroindústria conste do *Manual de BPF*, especificando os seguintes itens: localização, vias de acesso interno, edifícios e instalações, equipamentos e utensílios, requisitos de higiene do estabelecimento e requisitos de higiene na produção. Detalhes sobre esses itens podem ser consultados na legislação citada.

Descrição de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) – POPs são parte integrante do *Manual de BPF*, servindo de anexos a esse documento. Têm por objetivo descrever todos os procedimentos necessários às atividades de produção e de uso de equipamentos, cuja falta de controle possa gerar problemas de qualidade, falta de padronização ou de segurança alimentar. Normalmente, tais procedimentos são detalhados no *Manual de BPF*.

De acordo com a Resolução RDC, Anvisa, nº 275/2002, é necessária a confecção de POP para as seguintes atividades: higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios; controle da potabilidade da água, da higiene e da saúde dos trabalhadores; manejo dos resíduos, manutenção preventiva e calibração de equipamentos; controle integrado de vetores e pragas urbanas; seleção de matéria-prima, ingredientes e embalagens; e programa

de recolhimento de alimentos (recall). Em cada POP, devem constar os seguintes itens: título, objetivo a que se propõe, descrição do procedimento da operação, frequência do procedimento, responsável pelo procedimento e utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), além de anexos, que podem ser figuras, tabelas e planilhas dos registros necessários. Os POPs devem ainda ter um controle do número de páginas em cada página (para assegurar que nenhuma delas seja omitida inadvertida ou propositadamente) e as assinaturas dos responsáveis pela sua elaboração e sua aprovação, com as respectivas datas. Detalhes desses itens podem ser consultados na legislação mencionada.

Elaboração de registros e controles – Cada POP elaborado gera uma ou mais planilhas de registros das variáveis de produção, de medida (no caso de equipamentos), entre outros. Esses registros são importantes para que o processamento seja rastreável a qualquer momento. Outras observações, como interrupções e modificações eventuais no processo, devem ser completamente documentadas, pois os registros são parte integrante dos POPs.

Coleção Agroindústria Familiar

Títulos lançados

Batata frita

Água de coco verde refrigerada

Hortaliças minimamente processadas

Polpa de fruta congelada

Queijo parmesão

Queijo prato

Queijo mussarela

Queijo minas frescal

Queijo coalho

Manga e melão desidratados

Bebida fermentada de soja

Hortaliças em conserva

Licor de frutas

Espumante de caju

Processamento de castanha de caju

Farinha de mandioca seca e mista

Doce de frutas em calda

Processamento mínimo de frutas

Massa fresca tipo capelete congelada

Vinho tinto

Peixe defumado

Barra de cereal de caju

Geléia de cupuaçu

Açaí congelado

Suco de uva

Cajuína



Livraria Virtual

Na Livraria Virtual da Embrapa
você encontra livros, fitas de vídeo,
DVDs e CD-ROMs sobre agricultura,
pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse
www.sct.embrapa.br/liv

ou entre em contato conosco

Fone: (61) 3340-9999

Fax: (61) 3340-2753

vendas@sct.embrapa.br

Embrapa

Soja

Esta publicação contém informações sobre a produção de tofu.

Nela, são descritas, de forma didática, todas as etapas de produção, os controles necessários e as medidas de boas práticas sanitárias para que se obtenha um produto de qualidade.

Por não exigir elevados investimentos em equipamentos, é uma ótima opção para pequenos produtores familiares que desejam agregar valor à soja, aumentando, assim, a renda familiar.

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



ISBN 978-85-7383-416-1



CGPE 6526