



Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas

dossiê técnico

Produtos de soja

Fabricação de produtos feitos à partir da soja

Lilian Guerreiro

Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro - REDETEC

Dezembro/2006
Edição atualizada em Fevereiro/2022





Serviço Brasileiro de **Respostas Técnicas**

dossiê técnico

Produtos de soja

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



TÊCPAR



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação





Dossiê Técnico	GUERREIRO, Lilian Produtos de soja Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro - REDETEC 1/12/2006
Resumo	Informações sobre os processos de obtenção, equipamentos utilizados, fornecedores de equipamentos, matéria-prima e legislação para a produção de produtos derivados de soja como extrato de soja (leite de soja), queijo tofu, proteína texturizada de soja, leite de soja integral em pó, almôndega de soja, iogurte de soja, hambúrguer de soja, soja frita, bebidas mistas de soja e milho e outros.
Assunto	FABRICAÇÃO DE OUTROS PRODUTOS ALIMENTÍCIOS
Palavras-chave	<i>Soja; queijo tofu; leite de soja; extrato de soja; leite de soja integral; leite de soja em pó; soja frita; proteína texturizada de soja; bebida nutritiva de soja e milho; iogurte de soja; maionese de soja; almôndega de soja; hambúrguer de soja; bolinho de resíduo de soja; equipamento; fornecedor de equipamento; fornecedor de matéria-prima; legislação</i>
Atualizado por	AMBROZINI, Beatriz



Salvo indicação contrária, este conteúdo está licenciado sob a proteção da Licença de Atribuição 3.0 da Creative Commons. É permitida a cópia, distribuição e execução desta obra - bem como as obras derivadas criadas a partir dela - desde que criem obras não comerciais e sejam dados os créditos ao autor, com menção ao: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - <http://www.respostatecnica.org.br>

Para os termos desta licença, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

Sumário

1 INTRODUÇÃO	2
2 OBJETIVO	3
3 A SOJA	3
4 DERIVADOS DE SOJA	4
4.1 LEITE DE SOJA	4
4.1.1 LEITE DE SOJA TRADICIONAL	4
4.1.2 LEITE DE SOJA INTEGRAL	6
4.2 EXTRATO DE SOJA INTEGRAL EM PÓ	7
4.2.1 PROCESSO DE OBTENÇÃO	8
4.2.2 FLUXOGRAMA DE PROCESSO	8
4.3 TOFU	9
4.3.1 FLUXOGRAMA DE PROCESSAMENTO	9
4.3.2 RECEITA PARA PROCESSAMENTO EM PEQUENA ESCALA	10
4.4 SOJA FRITA	11
4.4.1 ETAPAS DO PROCESSO	11
4.5 PROTEÍNA TEXTURIZADA DE SOJA	13
4.5.1 COMPOSIÇÃO:	13
4.5.2 PROCESSO	14
4.6 OBTENÇÃO DE BEBIDA NUTRITIVA DE SOJA E MILHO	14
4.6.1 PREPARAÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS	14
4.6.2 PROCESSAMENTO DA BEBIDA DE SOJA E MILHO	14
4.7 IOGURTE DE SOJA	15
4.8 UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DE SOJA	16
4.8.1 BOLINHO DE RESÍDUO DE SOJA	16
4.8.2 MAIONESE DE SOJA	17
4.8.3 ALMÔNDegas DE SOJA	17
4.8.4 HAMBÚRGUER DE SOJA	17
5 EQUIPAMENTOS	18
5.1 PRENSA PARA EXTRAÇÃO DO ÓLEO	18
5.2 PROCESSADORA DE SOJA	18
5.3 ESTUFAS	18
5.4 DESCASCADEIRA DE SOJA	19
5.5 MACERAÇÃO	19
5.6 MIXER	20
5.7 UNIDADE BÁSICA AUTOMÁTICA	20
5.8 ULTRA PASTEURIZADOR	21
5.9 HOMOGENEIZADORA	21
5.10 TANQUE DE RESFRIAMENTO	22
5.11 EMBALADEIRA	22
5.12 VACA MECÂNICA	22

Conteúdo

1 INTRODUÇÃO

A soja, conhecida há mais de 5000 anos no Oriente, nas últimas décadas tornou-se um produto bastante conhecido, sendo o seu consumo muito incentivado. Sua espécie mais antiga, a soja selvagem, crescia principalmente nas terras baixas e úmidas, junto aos juncos, nas proximidades dos lagos e rios da China Central. Há três mil anos, a soja se espalhou pela Ásia, onde começou a ser utilizada como alimento. Foi no início do século XX que passou a ser cultivada comercialmente nos Estados Unidos. A partir de então, houve um rápido crescimento na produção, com o desenvolvimento das primeiras cultivares comerciais.

No Brasil, o grão chegou com os primeiros imigrantes japoneses em 1908, mas foi introduzida oficialmente no Rio Grande do Sul em 1914. Porém, a expansão da soja no Brasil aconteceu apenas nos anos 70, com o interesse crescente da indústria de óleo e a

demanda do mercado internacional. A soja é uma das principais commodities agrícolas do Brasil, entretanto, esse alimento de alto valor nutricional é ainda muito pouco utilizado na dieta diária do brasileiro. A soja tem sido utilizada há milênios como alimento pelos povos orientais, e vários trabalhos têm sido feitos para estimular sua incorporação e de seus derivados na alimentação ocidental, principalmente devido ao seu alto valor nutritivo. Esta leguminosa permite o desenvolvimento de produtos com propriedades sensoriais satisfatórias, desde que os processos tecnológicos sejam realizados de forma a reduzir as características indesejáveis de sabor.

O mercado de alimentos de soja e seus derivados têm apresentado um aumento considerável, em virtude das inúmeras evidências científicas sobre os efeitos benéficos para a saúde, como a prevenção de doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose e os sintomas adversos da pós-menopausa, entre outros. A partir do crescimento da produção de soja e do conhecimento deste produto pela população, o consumo foi aumentando e além do óleo de soja, que sempre foi o principal produto comercializado, foram sendo desenvolvidos outros produtos como leite de soja (extrato proteico de soja), leite de soja saborizado, tofu (queijo de soja), farelo de soja, farinha de soja, concentrado e isolados proteicos de soja, proteína texturizada de soja (PTS), missô (pasta de soja), shoyu (molho de soja)

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é informar sobre o processamento dos seguintes derivados de soja extrato proteico de soja (leite de soja), tofu (queijo de soja), missô (pasta de soja), proteínas texturizada de soja (PTS), concentrado e isolados proteico de soja.

3 A SOJA

A soja é uma planta pertencente à família das leguminosas, ou seja, do feijão, ervilha, lentilha, grão-de-bico e, destaca-se por ser rica em proteínas, lipídeos (gordura), fibras e algumas vitaminas e minerais.

A soja *in natura* não pode ser consumida, pois além de possuir fatores antinutricionais, seu sabor de feijão verde não é agradável ao paladar ocidental. O sabor característico da soja deve-se a presença de enzimas chamadas de lipoxigenases. Estas enzimas catalisam algumas reações de hidroxidação dos ácidos graxos poliinsaturados, produzindo hexanal e ácido jasmônico, que são os responsáveis pelo sabor característico da soja. É importante que os grãos de soja não sejam lavados ou deixados de molho em água fria, antes de realizar o tratamento térmico, uma vez que a água potencializa a atividades destas enzimas.

A soja contém, também, uma classe de fitohormônios (hormônio de origem vegetal), conhecidos como isoflavonas ou isoflavonóides. Estudos indicam que tais substâncias atuam com um elemento antioxidante reduzindo as taxas do colesterol ruim (LDL) no sangue e, conseqüentemente, diminuindo o risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, além de exercerem também atividade hormonal, equilibrando a quantidade do hormônio estrógeno no organismo feminino podendo amenizar, dessa forma, os sintomas da menopausa.

Apesar desses possíveis benefícios, que ainda estão em estudo, não podemos esquecer que a concentração dos isoflavonóides na soja depende da variedade da planta, das condições climáticas e do metabolismo de cada indivíduo.

A soja deve ser incluída na alimentação não somente pelas possíveis vantagens que ela pode nos trazer, mas, principalmente, pelo fato de ser mais uma opção de alimento rico em diversos nutrientes e que contribuirá para a diversificação da alimentação diária contribuindo, do ponto de vista nutricional, para a saúde.

Estudos comprovam que a ingestão de proteínas de soja apresenta uma redução nos

níveis de LDL colesterol, ajudam na prevenção do câncer e retarda o aparecimento da osteoporose. Além disso, as fibras de soja exercem importante papel na regulação dos níveis de glicose no sangue, pois retarda a sua absorção. Essa redução na absorção da glicose auxilia no controle de diabetes.

4 DERIVADOS DE SOJA

4.1 Leite de soja

Nos últimos anos, os produtos à base de soja em geral e particularmente o leite de soja têm despertado o interesse pelo seu consumo, devido principalmente às suas propriedades nutricionais. O leite de soja, por ser uma bebida de baixo custo, de alto valor nutritivo e de fácil obtenção, representa uma importante alternativa para a alimentação humana em geral, para pessoas impossibilitadas de consumirem produtos de origem animal e, particularmente, para alimentação das populações desnutridas.

O extrato proteico de soja, também conhecido como leite de soja, é elaborado a partir de grãos de soja moídos e desidratados. É uma fonte de proteína de alto valor biológico, sendo recomendado para pessoas que possuem intolerância a lactose ou para incorporar na dieta um alimento saudável e nutritivo.

. Características químicas

- . umidade: máximo 93,0%
- . proteínas (N x 6,25): mínimo 3,0%
- . óleo: mínimo 1,0%
- . carboidratos: máximo 2,8%
- . cinzas: máximo 0,6%

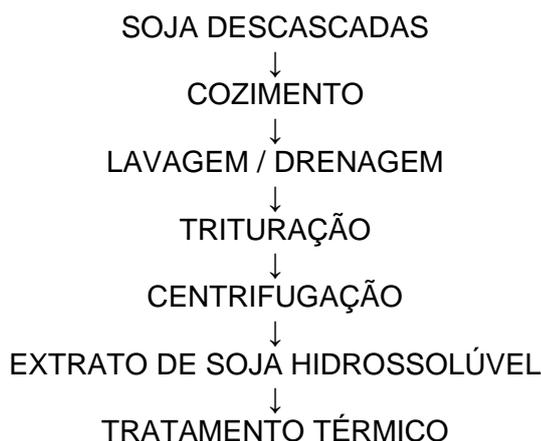
. Características microbiológicas

- . contagem padrão em placas: máximo 5 x 10⁴ microrganismos / grama
- . coliformes totais: ausência em 1(uma) grama
- . bolores e leveduras: máximo 1 x 10³ microrganismos / grama
- . salmonelas: ausência em 50 gramas.

4.1.1 Leite de soja tradicional

O extrato de soja, também denominado de leite de soja, é um produto de alto valor nutritivo, de custo relativamente baixo e de fácil obtenção. A partir do lançamento, no mercado brasileiro, em 1997 de bebidas à bases de soja, observa-se um incremento no consumo deste tipo de produto.

As principais etapas envolvidas na elaboração de leite de soja, são mostra:



(PASTEURIZAÇÃO)
↓
FORMULAÇÃO
↓
BEBIDA DE SOJA E ARROZ

Fonte: Comunicado Técnico 82 / Embrapa Obtenção Artesanal de Extrato de Soja sob Diferentes Condições de Preparo

. Seleção e limpeza dos grãos

Os grãos de soja inteiros devem ser lavados em água potável, sem esfregar e com cuidado para não os danificar. A seleção, por meio de escolha ou cata manual, deve ser realizada caso haja grãos estragados, impurezas diversas e outros, que possam afetar as características e qualidade do extrato.

. Pesagem

Os grãos são pesados em balança aferida.

. Maceração

Os grãos são colocados de molho. Nesta etapa é adicionado 0,5% de bicarbonato de sódio. A proporção de soja: água é de 1:3. Os grãos de soja devem ficar de molho por um período de 12 a 15 horas e, temperatura ambiente. Caso a temperatura ambiente seja muito elevada, pode-se deixar os grãos de molho na geladeira. Ao final da maceração, os grãos absorveram água e devem apresentar o dobro do tamanho normal.

. Lavagem / Drenagem

Após a maceração, os grãos são escorridos e lavados rapidamente em água potável, sem esfregar para não os danificar.

. Cozimento

Preparar previamente, uma solução contendo 0,25% de bicarbonato de sódio (NaHCO_3). Para preparar esta solução, pesa-se 2,5 g de bicarbonato de sódio, e completa-se o volume para 1,0 litro com água potável.

Os grãos de soja macerados por 15 horas, lavado e escorridos, são cozidos na solução de bicarbonato de sódio. Antes, aquece-se a solução até a ebulição e depois adiciona-se os grãos na proporção de 1:3 (soja:solução). O tempo de cozimento, que varia de 5 a 10 minutos, é contado apenas após o início da fervura.

. Lavagem / Drenagem

Após o cozimento, os grãos são lavados novamente em água potável e escorridos em cesto perfurado.

. Trituração

Os grãos cozidos são colocados em um liquidificador e adiciona-se água potável em ebulição. O tempo de trituração é de aproximadamente 3 minutos.

. Separação do resíduo por filtração

Após a trituração, o produto é filtrado (coado) em pano de algodão limpo, o qual deve ser fervido antes e após o uso. O líquido filtrado, o extrato de soja ou leite de soja, e o resíduo sólido obtido é conhecido como *okara*. O filtro mais comum é o saco de tecido de algodão utilizado como coador de pano. O resíduo pode ser utilizado em várias receitas, desde que sejam submetidas a altas temperaturas (Ex.: bolos, biscoitos e pães).

. Tratamento Térmico / Pasteurização

Após a separação, o extrato de soja é fervido por um período de 10 minutos a uma temperatura entre 95°C e 98°C, a contar do início da fervura e sempre com agitação.

. Formulação do extrato de soja

É feita, caso queira-se fazer um produto diferenciado. Podem-se adicionar diversos tipos de produtos para fabricação de extrato de soja com sabor. Neste caso foi utilizada a seguinte formulação: 3% de açúcar e 0,2% de sal, porém tais ingredientes podem ser adicionados a gosto. O produto pode ser mantido por até 24 horas sob refrigeração. Se a embalagem utilizada for a com UHT, este período é estendido para 3 meses.

A fabricação de extrato de soja também pode ser feita diretamente, em um equipamento denominado SojaMac. Antes de colocar os grãos no equipamento, eles devem ser macerados, isto é, deixados de molho.



Figura 2: Equipamento SoyMac para produção de leite de soja
Fonte: Fiza Equipamentos e Serviços Ltda

4.1.2 Leite de soja integral

O leite de soja integral, diferentemente do leite de soja tradicional, obtido pelo processo de maceração dos grãos de soja, não apresenta sabor desagradável, uma vez que a lipoxigenase é inativada antes da desintegração, evitando sua ação catalítica. Para obtenção do leite de soja integral, os grãos descascados são cozidos em solução de bicarbonato com o objetivo de torná-los mais macios e inativar a lipoxigenase. Em seguida, os grãos cozidos são desintegrados em água em ebulição, sendo a dispersão resultante homogeneizada.

. **Processo de obtenção:** As principais etapas envolvidas no processamento de leite de soja integral, estão descritas a seguir:

. Matéria-prima

Utilizar grãos de soja padrão alimento, descascados e limpos.

. Cozimento

Preparar previamente a solução com 0,25% de bicarbonato de sódio (NaHCO₃). Para preparar esta solução, pesa-se 2,5g de bicarbonato de sódio e completa-se o volume para 1,0 litro com água potável. Esta solução é aquecida até a ebulição e são adicionados os grãos de soja, sendo cozidos por 20 minutos. A proporção para o cozimento é de 1:3 (soja:solução).

. Drenagem I

Os grãos de soja cozidos são colocados em um cesto perfurado e deixa-se escorrer a

água de cozimento por 2 minutos.

. Lavagem

Os grãos drenados são imersos com o próprio cesto perfurado em um recipiente contendo água em ebulição na proporção de 1:5 (soja:água), por 30 segundos.

. Drenagem III

Os grãos de soja são retirados da água de lavagem. Deixando-os escorrer por 2 minutos.

. Trituração dos grãos

Os grãos cozidos e lavados são desintegrados com água em ebulição na proporção de 1:15 (água:soja) em liquidificador industrial.

. Homogeneização I

A dispersão resultante é filtrada em uma peneira comum de malha fina e homogeneizada em homogeneizador APV Gaulin, Modelo MR15, em dois estágios, aplicando-se a pressão total de 4000 psi, sendo 3500 psi no primeiro estágio e 500 psi no segundo estágio. Este homogeneizador pode ser substituído por outro semelhante existente no mercado, de outro modelo ou fornecedor, observando-se sempre que é necessário que o homogeneizador escolhido atinja os valores de pressão requeridos. É importante filtrar a dispersão antes da passagem pelo homogeneizador para a retirada de eventuais partes da soja que não tenham sido devidamente trituradas e que possam causar danos à operação do homogeneizador.

. Formulação

Depois da homogeneização, o leite é enviado para os tanques de formulação. O leite de soja integral é adicionado de 3% de açúcar refinado e 0,2% de sal de cozinha.

. Homogeneização II

O leite formulado é novamente homogeneizado, utilizando-se o mesmo homogeneizador e os mesmos valores de pressão utilizados na Homogeneização I.

. Embalagem

O leite de soja integral pode ser embalado em frascos plásticos ou de vidro.

. Estocagem

O leite de soja integral deve ser mantido sob refrigeração, conservando suas características por um período de 02 dias.

4.2 Extrato de soja integral em pó

Dentre os derivados de soja, destaca-se o extrato de soja por ser um produto pronto para consumo, de alto valor nutritivo, de custo relativamente baixo e de fácil obtenção. O extrato de soja é obtido tradicionalmente através da extração aquosa dos grãos de soja e separação dos insolúveis. O extrato de soja integral, por sua vez, tem como diferencial a não separação dos insolúveis, e, portanto, o aproveitamento integral dos grãos descascados.

O extrato de soja em pó apresenta uma série de vantagens em relação ao líquido, quanto ao manuseio, transporte e conservação. Entretanto, o seu consumo tem sido prejudicado pela baixa solubilidade as suas proteínas, devido principalmente à formação de agregados proteicos durante o seu processamento. A secagem por atomização em *spray dry* tem sido utilizada pela indústria para secar extrato de soja, entretanto, a reconstituição do pó é geralmente dificultada pelas alterações físicas e químicas que ocorrem durante o processo.

. Características químicas

- . umidade: máximo 3,0%
- . proteínas b.s. (N x 6,25): mínimo 40,0%
- . óleo: mínimo 13,8%

- . carboidratos: máximo 34,6%
- . cinzas: máximo 7,0%

. Características microbiológicas

- . contagem padrão em placa: máximo 5 x 10⁴ microrganismos / grama
- . coliformes totais: ausência em 1 (uma) grama
- . bolores e leveduras: máximo 1 x 10³ microrganismos / grama
- . salmonelas: ausência em 50 gramas

4.2.1 Processo de obtenção

Os grãos de soja padrão alimento descascados, em descascador de discos paralelos horizontais para promover a separação dos cotilédones, das cascas e dos hipocótilos; foram cozidos à ebulição durante 20 minutos em solução de bicarbonato de sódio a 0,25% na proporção de 1:3 (soja:solução). Os grãos cozidos, lavados e drenados foram triturados com água em ebulição em moinho de facas e martelos, com peneira de 0,5 mm. A dispersão resultante, com aproximadamente 11,5% de sólidos foi homogeneizada em homogeneizador APV Gaudin, Modelo 15R, com dois estágios, aplicando a pressão total de 5000 psi, 4500 psi no primeiro estágio e 500 psi no segundo estágio. O extrato homogeneizado, quando adicionado de sacarose (açúcar) na proporção de 4,5% de açúcar (p/v), é homogeneizado novamente nas condições anteriores. O extrato obtido é seco por atomização, em *Spray dry*, com temperatura de entrada de 190°C e de saída de 90°C, a uma taxa de alimentação de 16L/h. Após a secagem, o extrato de soja em pó formulado com sacarose foi embalado em sacos aluminizados.

A adição de sacarose é feita para evitar a insolubilização das proteínas, melhorar o aroma e favorecer a aceitação do produto. Recomenda-se que este produto seja utilizado na fabricação de produtos de confeitaria, devido a presença de sacarose.

4.2.2 Fluxograma de processo

O fluxograma do processo de obtenção de extrato de soja em pó formulado com sacarose é apresentado a seguir:

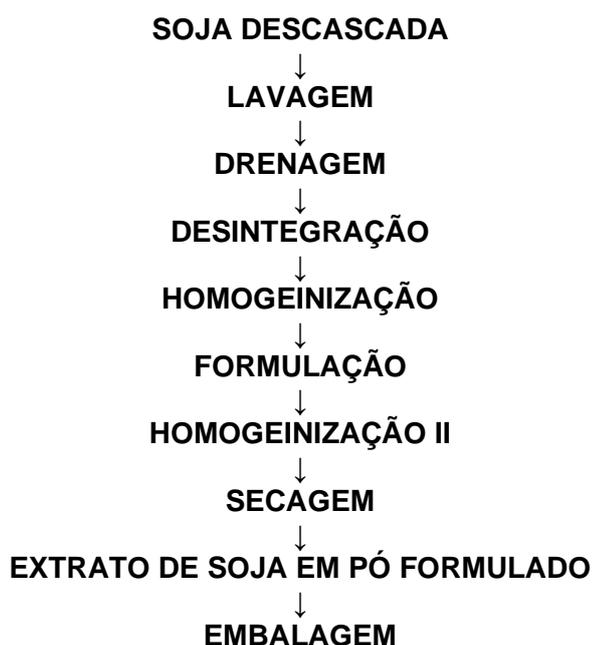


Figura 2: Fluxograma do processo de obtenção o extrato de soja integral em pó formulado

Fonte: Comunicado Técnico 69 / Embrapa

Obs.: O leite de soja para comercialização precisa ser pasteurizado, para eliminar os microrganismos patogênicos e também e paralelamente reduzir significativamente a sua contagem e inativar os fatores antinutricionais. Após esta etapa, deve ser feito o resfriamento, que é imprescindível para a manutenção da qualidade microbiológica do extrato de soja.

4.3 Tofu

O tofu é queijo a base de soja, coagulado e solidificado, é um alimento originário da China, que foi introduzido no Japão pelos monges budistas durante a Era Heian por volta do ano 600. Dos alimentos à base de soja tradicionalmente consumidos no Oriente, o tofu é o mais popular. Como alimento tradicional, é indispensável à dieta diária japonesa, podendo ser consumido em inúmeros pratos dessa culinária. Como alimento saudável e de alto valor nutritivo, também está se tornando popular nos países ocidentais e vem gradativamente ganhando popularidade como um substituto para ovos, queijos, carnes e outros alimentos de origem animal. No Brasil, devido a uma significativa população de descendentes de imigrantes orientais, seu consumo é acentuado.

O tofu destaca-se como um alimento altamente proteico e nutritivo, que funciona como uma importante fonte de ácidos graxos poliinsaturados, aminoácidos minerais (cálcio, fósforo e ferro) e vitamina (B, D, E, F, K), ao mesmo tempo que apresenta baixa proporção de gorduras saturadas e ausência total de colesterol. Por ter baixa concentração de calorias, de 72 a 87 calorias por 100 g., e por ser de fácil digestão, é o alimento ideal para dietas de emagrecimento e alimentação de criança e idosos.

O tofu apresenta uma vantagem adicional sobre os alimentos de origem animal: não possui gordura saturada. A gordura saturada, quando consumida em grande quantidade, é maléfica ao nosso organismo, por conter colesterol e por acumular no sistema vascular, podendo causar arteriosclerose. A gordura não saturada, presente no tofu, não tem colesterol e ajuda no bom funcionamento do nosso corpo, servindo como veículo para o transporte de vitaminas solúveis exclusivamente em gordura (A, D, E, K). Sendo assim, o tofu funciona como um grande aliado no combate de diversos males como doenças cardiovasculares, problemas circulatórios, diabetes, arteriosclerose e osteoporose, uma vez que colabora para a eliminação do colesterol ruim por meio da lecitina de soja, substância capaz de dissolver os depósitos de gordura e colesterol do organismo.

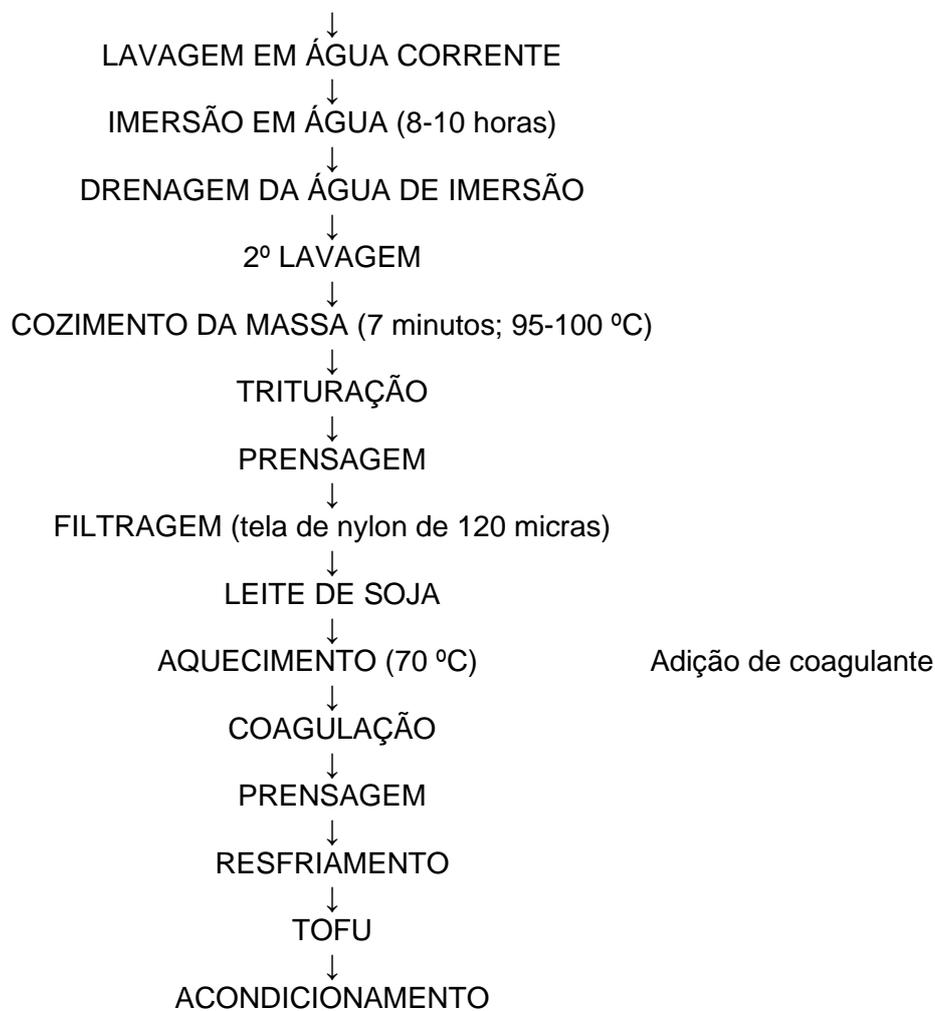
O tofu é feito a partir do grão da soja (*Glycine max*) importante fonte de proteínas vegetais água e um coagulante (sulfato de magnésio ou cloreto de cálcio). É um dos poucos alimentos de alto valor proteico com baixo teor de calorias, quase nenhuma gordura saturada e total isenção de colesterol. É também excelente fonte de cálcio, ferro, fósforo, sódio e das vitaminas B e E.

Embora possa ser produzido em duas versões diferentes (soft e consistente), o produto é o mesmo, variando apenas em relação à textura e às formas de utilização. Na versão soft é mais indicado para ser consumido em sua forma natural, acompanhado ou não por molhos, em sopas, pastas ou no preparo de massas.

Já o tipo tradicional é mais indicado para o preparo de refogados, saladas, cozidos ou de pratos à base de tofu frito ou grelhado. Independente da apresentação, trata-se de um alimento muito versátil e fácil de se preparar pois, por ser extremamente suave, permite a rápida absorção do sabor dos temperos, molhos ou demais ingredientes usados nas receitas típicas da culinária oriental ou naquelas adaptadas para o paladar ocidental.

4.3.1 Fluxograma de processamento





4.3.2 Receita para processamento em pequena escala

Ingredientes

1 quilo de grãos de soja
 água filtrada
 sulfato de magnésio (sal amargo) ou cloreto de cálcio (CaCl_2)

Preparo do leite de soja

Escolher os grãos de soja, lavar com água corrente e escorrer. Para cada kg de grãos lavados adicionar 15 xícaras de água filtrada, deixando de molho em um recipiente por um período de 8 a 10 horas, em temperatura ambiente. Escorrer a água do molho, enxaguar os grãos e escorrer novamente.

Em seguida, triturar a soja em um liquidificador, por aproximadamente 3 minutos, na proporção de 2 xícaras dos grãos escorridos para 2 xícaras de água. No caso de utilizar liquidificador doméstico, repetir esse procedimento até que toda a quantidade de soja seja triturada, mas mantendo sempre a mesma proporção de grãos e água.

Aquecer 4,5 litros de água filtrada em uma panela de fundo grosso. Quando a água estiver quente, transferir a massa de soja para a panela, mexendo sempre para não pegar no fundo. Logo após levantar fervera deve-se desligar o fogo. Em seguida filtrar em tecido de trama fina ou em tecido próprio para coar coalho de leite de vaca (pano de queijo). Medir o volume da porção líquida (leite de soja) e reservar.

Preparo do coagulante

Para cada litro de leite de soja, dissolver uma colher de sobremesa rasa de sulfato de magnésio (sal amargo) em ½ copo de água morna ou a mesma quantidade de cloreto de cálcio. Adicionar à solução coagulante ao leite de soja aquecido (70°C), mexendo até completa homogeneização.

Após a formação do coágulo (massa do tofu), parar de mexer, deixando a mistura em repouso durante 15 a 20 minutos. Transferir cuidadosamente a massa coagulada para uma forma perfurada (caixa de plástico ou de aço inox) e forrada com um tecido de malha fina e úmida.

Cobrir com uma tampa também perfurada e que se encaixe no interior da forma. Pressar a forma com pesos homogeneamente distribuídos sobre a tampa durante 15 a 20 minutos. Colocar a forma contendo o tofu prensado dentro de um recipiente (pode ser uma bacia de plástico branco) contendo água gelada e deixar por 5 minutos. A seguir, retirar a massa prensada da forma, removendo o pano. Cortar o tofu em pedaços menores, colocá-los em um outro recipiente contendo também água gelada por uma hora.

Armazenar os pedaços de tofu em recipientes hermeticamente fechados (tipo *tupperware*) contendo água gelada. O tofu também pode ser acondicionado em sacos plásticos selados com seladora ou em sacos do tipo *zip lock* contendo água gelada suficiente para envolver o produto. A conservação deve ser sob refrigeração.

O tofu ou "queijo de soja" é um produto perecível, com prazo de validade que varia entre 3 a 5 dias, dependendo das condições de preparo, do tipo da embalagem e da temperatura de conservação. Deve ser mantido sob refrigeração até o momento de utilização. No caso de ser produzido para comercialização, a rotulagem deve estar de acordo com a legislação vigente.

4.4 Soja frita

A soja frita é um produto que pode ser incorporado diretamente na dieta do brasileiro como *snack* ou aperitivo, que é também conhecido como salgadinho de soja, *soynuts* em inglês ou aperitivo de soja. Trata-se de produto rico em proteínas, que apresenta aparência e crocância semelhante ao amendoim.

Existem diferentes processos de obtenção e receitas que geralmente são iniciados a partir de grãos de soja descascados, seguidos de cozimento ou hidratação (maceração) e fritura até obtenção de coloração dourada. O sal pode ser adicionado em diferentes etapas do processo. As distintas formas de obtenção, produzem diferenças sensoriais na aparência, textura e sabor do produto final, afetando a preferência do consumidor.

Na produção de soja frita são utilizados grãos de soja padrão alimento, descascado em descascador de discos paralelos horizontais para promover a separação dos cotilédones, das cascas e dos hipocótilos (germe). Após, os grãos passam por peneira vibratória para separação das partes dos grãos.

4.4.1 Etapas do processo

O fluxograma da produção de soja frita, é mostrado a seguir:



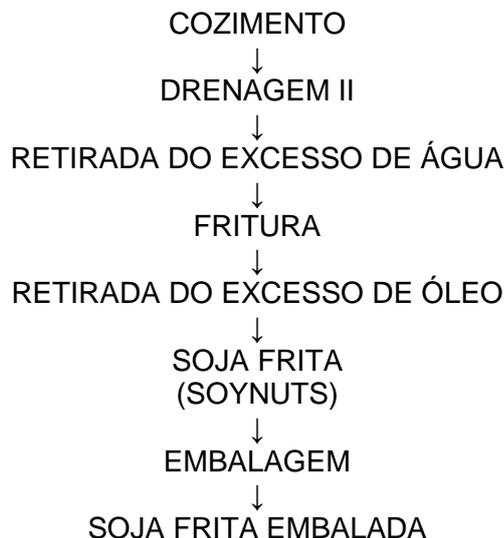


Figura 3: Fluxograma de produção de soja frita

Fonte: Comunicado Técnico / Embrapa Obtenção e avaliação Sensorial da Soja Frita

. Maceração (hidratação) dos grãos de soja descascados

Os grãos de soja descascados e pesados foram colocados em água à ebulição na proporção de 3:1 (H₂O:soja). Desliga-se a fonte de calor e deixa-se o grão macerado por 2 horas. Durante a maceração, a soja absorve cerca de 100% do seu peso em água.

. Drenagem I

Após a maceração, a água foi drenada em cesto perfurado por cerca de cinco minutos.

. Cozimento

Os grãos de soja, macerados e drenados foram cozidos em água à ebulição na proporção de 3:1 (H₂O:soja) contendo 5% de sal em relação a água. Ferve-se a água e adiciona-se a soja macerada. Quando a água estiver em ebulição, deixar o produto cozinhando por um período de 10 minutos.

Para um quilo de soja, a quantidade de sal adicionada à água de cozimento foi de 150 g (5% de 3 litros de H₂O). a quantidade de sal na água de cozimento, varia de acordo com o produto final desejado. No caso da soja natural (sem adição de aromas) utiliza-se 5% de sal na água de cozimento, para a soja ser aromatizada, este valor pode ser reduzido conforme desejado.

Obs.: como a soja absorve, durante a maceração, aproximadamente o seu peso em água (cada 1 kg de soja seca absorve cerca de 1 L de água), colocou-se, neste caso, apenas duas partes de água em relação a soja seca descascada para se obter a proporção de 3:1 (H₂O:soja) (para 1 kg de soja, 2 L de água).

. Drenagem II

Após o cozimento, os grãos são colocados em um cesto perfurado, para drenagem da água e deixados por cerca de cinco minutos. Os grãos cozidos são drenados seguindo os mesmos passos utilizados na Drenagem I.

. Retirada do excesso de água

Após a drenagem e retirada do excesso de água é retirado, espalhando-se os grãos em uma bancada coberta com papel absorvente e deixando-os por cerca de dez minutos.

. Fritura

Após a drenagem e retirada do excesso de água, os grãos de soja descascados e cozidos são fritos em gordura vegetal hidrogenada especial para fritura. A gordura é colocada em fritadeira elétrica ou outro tipo de equipamento que tenha regulagem de temperatura, e a temperatura regulada para 180 °C ($\pm 5^\circ\text{C}$) durante a fritura. Os grãos de soja são colocados em cestos de metal, mergulhados cuidadosamente na gordura e fritos por aproximadamente 2 minutos.

É importante observar o tempo para troca da gordura, que deve ser realizado sempre que houver resíduos em excesso ou o desprendimento de fumaça.

O tempo, a quantidade de soja a ser frita e a temperatura de fritura devem ser controlados e mantidos durante a fritura, para que o produto seja crocante, sequinho e com boa coloração.

. Retirada do excesso de óleo

Os grãos fritos e escorridos são espalhados sobre papel absorvente para retirada de excesso de óleo e resfriamento.

. Adição de aromatizantes

Após a retirada do excesso de óleo, pode-se adicionar aromatizantes em pó à soja frita, na concentração de 1 a 2%, dependendo do aroma utilizado, para se obter salgadinhos de diversos sabores como queijo, bacon, presunto, cebola, alho e outros. Esta etapa pode ser realizada manualmente como uma operação de mistura, e deve ser realizada com todo o cuidado para não danificar o formato dos grãos.

. Embalagem

Após a fritura, resfriamento e adição de aromas, se for o caso, a soja frita é embalada em sacos de polietileno ou polipropileno. Vida útil do produto nesta embalagem é de aproximadamente 3 meses. Para uma maior vida de prateleira é necessária a utilização de sacos de polietileno ou propileno pigmentados, para proteção contra luz, embalagem à vácuo em material metalizado ou em latas.

4. 5 Proteína texturizada de soja

Proteína texturizada de soja é o produto proteico dotado de integridade estrutural identificável, de modo a que cada unidade suporte hidratação e cozimento, obtida por fiação e extrusão termoplástica, a partir de uma ou mais das seguintes matérias-primas: proteína isolada de soja, proteína concentrada de soja e farinha desengordurada de soja. A proteína texturizada de soja é utilizada como ingrediente de alimentos como fonte proteica e como extensor em produtos de carne.

4.5.1 Composição:

. Ingredientes obrigatórios: Pastes comestíveis dos grãos de soja convenientemente limpos e submetidos a processo tecnológico adequado. Não são admitidos ingredientes opcionais.

. Fatores de qualidade

Cor: própria

Sabor: próprio ou sem sabor

Odor: próprio

Aspecto: grânulos, cubos, pó de granulações diversas e outras

. Características químicas

Proteínas (N x 6,25): mínimo 50,0% (base seca)

Umidade: máximo 8,0%

Fibra bruta: máximo 4,0 %

Óleo: máximo 2,0%

Cinzas: máximo 6,5%

. Ausência de defeitos

O produto deve apresentar-se praticamente isento de defeitos, tais como matérias estranhas, inócuas, fragmentos vegetais não comestíveis ou outras.

. Características microbiológicas

Contagem padrão em placas: máximo 2×10^4 / grama

Coliformes totais: ausência em uma grama

Bolores e leveduras: máximo 100 microrganismos / grama

Esporos termófilos: máximo 150 microrganismos / grama

Salmonelas: ausência em 25 gramas

4.5.2 Processo

A proteína texturizada de soja, ou carne de soja, é obtida através das seguintes etapas: inicialmente, retira-se da soja moída o seu óleo e o seu carboidrato, através de solventes químicos e alta temperatura. Em seguida, mistura-se uma solução alcalina para separar as fibras. Logo após, submete-se a um processo de precipitação e separação utilizando um banho ácido. Por último, vem um processo de neutralização através de uma solução alcalina. Segue-se uma secagem a altas temperaturas e à redução do produto em um pó.

Este produto, altamente manipulado, possui seu valor nutricional totalmente comprometido. Durante o processo, perde-se as vitaminas, porém permanecem os inibidores da tripsina. O produto obtido possui teor de proteína mínimo de 70%.

4.6 Obtenção de bebida nutritiva de soja e milho

Dentre os derivados de soja, destaca-se o extrato de soja, um produto de alto valor nutritivo, de custo relativamente baixo e pronto consumo. O extrato de soja é um alimento tradicional na dieta dos povos orientais. No entanto, seu consumo no ocidente é limitado. Por outro lado, o consumo de produtos industrializados a base de cereais é bastante elevado no país.

Os cereais são matérias-primas que apresentam deficiência nos aminoácidos essenciais lisina e triptofano, mas são altamente energéticos e possuem vitaminas, principalmente do complexo B. A combinação da proteína de soja com a de cereais, torna-se extremamente desejável, pois obtém-se um bom balanceamento de aminoácidos essenciais.

A farinha de milho elaborada por extrusão possui alta solubilidade e aceitação sensorial. A seguir, é apresentado o processo de obtenção de bebida à base de extrato hidrossolúvel de soja e farinha de milho instantânea, com adequadas propriedades sensoriais, visando aumentar o valor agregado do produto, assim como incrementar o consumo da soja na alimentação humana.

4.6.1 Preparação das matérias-primas

Devem ser utilizados grãos de soja descascados padrão alimento e farinha de milho instantânea. Os grãos de soja foram descascados em descascador de discos paralelos horizontais, para promover a separação dos cotilédones, das cascas e dos hipocótilos. Em seguida, foi utilizado sistema de peneiras vibratórias para separação das partes dos grãos.

4.6.2 Processamento da bebida de soja e milho

As principais etapas envolvidas na elaboração da bebida de soja e farinha instantânea de milho são mostradas a seguir:

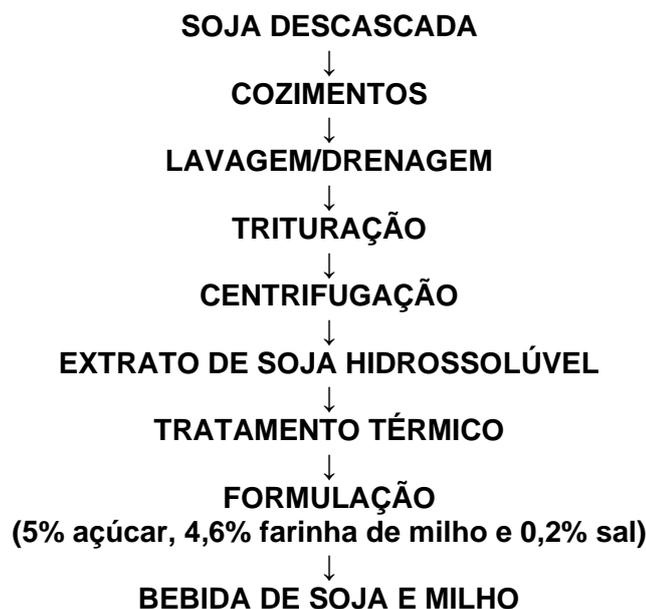


Figura 5: Fluxograma do processamento de bebida de soja e farinha instantânea de milho
(Fonte: Comunicado Técnico: Obtenção de bebida nutritiva de soja e milho)

. Cozimento

Preparar previamente solução com 0,25% de bicarbonato de sódio (NaHCO_3). Aquecer esta solução até ebulição e adicionar os grãos de soja. Após retornar à ebulição, cozinhar por 10 minutos. A proporção para o cozimento é de 1:3 (soja:solução).

. Drenagem e lavagem

Os grãos de soja cozidos são drenados, lavados em água à ebulição e drenados novamente.

. Trituração

Os grãos cozidos e lavados são desintegrados com água em ebulição na proporção de 1:8 (soja:solução), em desintegrador oficial por 2 minutos.

. Centrifugação

A separação do resíduo insolúvel é realizada em centrífuga de cesto, com um filtro de nylon no seu interior. Pode ser utilizado outro equipamento, do tipo prensa, para realizar esta etapa.

. Tratamento térmico

O extrato solúvel foi aquecido à 95-98°C por 10 minutos para realização do tratamento térmico.

. Formulação

Para elaboração da bebida, o extrato de soja é formulado no dia posterior a sua obtenção, em desintegrador industrial por 1 minuto à temperatura de 20°C, com a adição de 4,6% de farinha instantânea de milho (p/p), 5% de açúcar e 0,2% de sal. O produto é para consumo imediato, mas pode ser mantido por algumas horas sob refrigeração.

4.7 logurte de soja

Ingredientes:

1 litro de leite de soja fresco
 1 colher de sopa de extrato de malte líquido (malte de arroz ou cevada)
 ½ xícara de iogurte comercial ou cultura para iogurte
 1 a 2 colheres de sopa de suco de limão (ou outro suco cítrico)
 Potes com tampa e esterilizados
 Iogurteira ou outro ambiente aquecido (ex.: uma estufa ou um forno aquecido por uma lâmpada)

Modo de fazer:

O leite de soja deve ser aquecido até temperatura de 45°C. Em uma caneca separada, misturar 2 colheres de sopa de suco de limão com 1 colher de sopa de extrato de malte e levar esta mistura ao fogo, até o ponto de fervura. Retirar rapidamente do fogo e resfriar a caneca, colocando-a em um banho de água fria. Adicione esta mistura já resfriada ao leite de soja e misture bem. Acrescentar o iogurte ou cultura de iogurte ao leite de soja, misturar bem, dividir em potes esterilizados e deixar incubar por aproximadamente 8 horas.

Obs.: a incubação do leite de soja demora menos tempo que a do leite de origem animal.

Variações:

Fazendo um iogurte um pouco mais firme (menos mole)

Um iogurte mais firme (mais "durinho") pode ser obtido com a adição de alguns outros ingredientes. Por exemplo, logo após preparar o leite de soja e com ele ainda bem quente, dissolva um pouco (± 1 colher de chá) de agar-agar em pó ou gelatina sem sabor no leite de soja e misture bem.

Pode-se também adicionar um pouco (± 1 colher de sopa) de amido de milho ao leite de soja, de modo a "engrossar" o leite e melhorar a firmeza do iogurte. Um pouco de experimentação pode ser necessária para encontrar a quantidade de agar-agar/gelatina/amido que irá proporcionar a firmeza desejada.

Fazendo iogurte com frutas

Frutas frescas ou secas podem ser incluídas no iogurte de soja. As frutas devem ser previamente esterilizadas através de um rápido cozimento por uns 3 a 5 minutos. Essa operação pode ser efetuada juntamente com o preparo do malte e do suco cítrico conforme o item 2 acima. Deixe esfriar até $\pm 45^\circ\text{C}$ e depois siga normalmente a receita do iogurte.

Fazendo um iogurte mais simples

Apenas acrescentar o iogurte comercial ao leite de soja morno ($\pm 45^\circ\text{C}$), misture muito bem e deixe incubar por 14 a 18 horas em um ambiente aquecido (estufa a $\pm 45^\circ\text{C}$).

4.8 Utilização do resíduo de soja

4.8.1 Bolinho de resíduo de soja

Ingredientes:

300 g de resíduo de soja
 1 xícara (chá) de cenoura picada
 1 xícara (chá) de vagem picada
 Cebolinha e salsinha a gosto
 Sal, pimenta,
 1 ovo
 Farinha

Modo de fazer:

Misturar todos os ingredientes e fritar em óleo bem quente. Se quiser, alterar os ingredientes, misturando carne moída, por exemplo.

4.8.2 Maionese de soja

Ingredientes:

1 xícara (chá) extrato de soja
1 colher (sopa) de suco de limão
1 colher (chá) de sal
5 azeitonas picadas
¼ cebola picada
Óleo de soja gelado

Modo de fazer:

Adicionar todos os ingredientes, menos o óleo, no copo do liquidificador e bater. Em seguida, adicionar o óleo bem devagar, no centro da massa, até atingir uma consistência firme, quando ocorre o fechamento do furo no centro da maionese e o liquidificador não consegue mais bater.

4.8.3 Almôndegas de soja

Ingredientes da massa:

2 ½ xícaras (chá) resíduo de soja
2 colheres (sopa) de farinha de trigo
2 colheres (sopa) cheiro-verde picado
1 colher (sopa) cebola picada
Sal e óleo de soja

Modo de fazer:

Em um recipiente, misturar os ingredientes da massa, formar os bolinhos e fritar em óleo quente. Depois, deixar as almôndegas sobre folhas de papel absorvente.

Molho:

1 xícara (chá) tomates picados sem sementes
2 colheres (sopa) de extrato de tomate
2 colheres (sopa) cebola picada
2 colheres (sopa) cheiro-verde picado
3 colheres (sopa) óleo de soja
3 xícaras de (chá) de água
Sal, alho, pimenta a gosto

Modo de fazer:

Refogue em óleo quente o alho, a cebola e o tomate, mexendo sempre. Acrescente o extrato de tomate, o sal e a água e tampe a panela, abaixando o fogo após a fervura. Deixe cozinhar por cinco minutos, tire do fogo e adicione o cheiro-verde. Arrume as almôndegas numa travessa e cubra com o molho, servindo em seguida.

4.8.4 Hambúrguer de soja

Ingredientes:

2 xícaras (chá) de proteína texturizada de soja granulada já hidratada
1 xícara (chá) de aveia em flocos finos
5 colheres (sopa) de farinha de trigo integral
2 colheres (sopa) shoyu
1 cebola picada
1 dente de alho triturado
2 ovos
Sal marinho a gosto

Modo de fazer:

Misturar bem todos os ingredientes. Modelar os hambúrgueres, passá-los na farinha integral

ou de rosca. Fritar em frigideira antiaderente. Sirva com pão de hambúrguer, alface e tomate.

5 EQUIPAMENTOS

5.1 Prensa para extração do óleo



Figura 6: Prensa Tec-press 1500
Fonte: Granja Tec Extruder Oil Press system

5.2 Processadora de soja

Equipamento compacto, específico para produção industrial de extrato hidrossolúvel (leite de soja) e de massa de soja. Possui sistema de ultrapasteurização, que mantém as propriedades nutricionais da soja e elimina a lipoxigenase (enzima que dá o sabor característico da soja) e a uréase.



Figura 7: Processadora de soja
Fonte: Maqsoy Tecnologia em Alimentos Ltda

5.3 Estufas



Figura 8: Estufa em aço inox

Fonte: Perfecta Ltda

5.4 Descascadeira de soja

Utilizada para remover a casca da soja, principalmente quando não se tem controle sobre a origem da soja utilizada na preparação do leite de soja e outros produtos de soja, quando os grãos estão muito sujos ou mesmo com defensivos/pesticidas aderidos à casca.



Figura 9: Descascadeira de soja

Fonte: Fiza Equipamentos e Serviços Ltda

5.5 Maceração

A maceração a quente tem por objetivo garantir um melhor sabor ao extrato de soja, pois é nesta etapa que são eliminados os oligossacarídeos presentes na soja.



Figura 10: Módulo de pré-cozimento
Fonte: Perfecta Ltda

5.6 Mixer

Este equipamento é indispensável na elaboração do mixer, pois garante a homogeneização dos ingredientes utilizados na fabricação do extrato de soja (polpa de fruta, bicarbonato e aroma alimentício); é dotado de agitador para garantir uma boa mistura de todos os ingredientes.



Figura 11: Misturador de Mixer
Fonte: Perfecta Ltda

5.7 Unidade básica automática

Feita em aço inoxidável, e é composta dos seguintes módulos: reservatório de água quente, triturador, centrífuga.



Figura 12: Unidade Básica automática
Fonte: Perfecta Ltda

5.8 Ultra pasteurizador

Equipamento utilizado para fazer a pasteurização do extrato de soja, isto é, para reduzir a sua carga microbiana e inativar os fatores antinutricionais presentes no produto.



Figura 13: Ultra pasteurizador
Fonte: Perfecta Ltda

5.9 Homogeneizadora

Equipamento desenvolvido para trabalhar com turbilhonamento que diminui a decantação das partículas do extrato de soja, pois durante o turbilhonamento, são introduzidas microbolhas de ar (oxigenação), bem como, quebra ainda mais as partículas de óleo do extrato de soja.



Figura 14: Homogeneizadora
Fonte: Perfecta Ltda

5.10 Tanque de resfriamento

Constituído de uma câmara construída com material sintético rígido, isolado termicamente com poliuretano expandido e controlado por termostato.



Figura 15: Tanque resfriador
Fonte: Perfecta Ltda

5.11 Embaladeira

Para embalar o produto em embalagem plástica, com formato de saco. Possui acionamento eletropneumático e controles pneumáticos de grande precisão e fácil manutenção.



Figura 16: Embaladeira
Fonte: Perfecta Ltda

5.12 Vaca mecânica

Este é um equipamento compacto e nele ocorrem as seguintes fases do processo:

- aquecimento da água a 95°C;
- trituração dos grãos macerados;
- adição da água quente à massa e agitação para liberação das proteínas;
- filtração da solução para obtenção do leite;
- retirada da massa do processo;
- formulação do leite, com adição de adoçantes e essências;
- aquecimento do leite à temperatura de 121°C para eliminar microrganismos patogênicos e inativar a ação da tripsina;
- pré-resfriamento para 25°C.

Conclusões e recomendações

O preparo dos produtos derivados de soja pode ser feito tanto de maneira artesanal como em escala industrial. Em ambos, deve-se levar em conta a qualidade do produto acabado, as boas práticas de fabricação durante o processamento e também, realizar a maceração e cozimento da maneira adequada, para inativar a tripsina, que é a responsável pelo sabor forte da soja. Os equipamentos utilizados também devem ser escolhidos de acordo com o volume da produção a ser feita. No caso do leite de soja, se o mesmo for produzido para comercialização, a etapa de pasteurização é imprescindível e deve ser feita de maneira adequada e controlada; o resfriamento rápido, logo após a pasteurização, é de suma importância para manter a qualidade microbiológica do produto. No produto artesanal, este processo também pode ser feito: colocando-se o leite de soja em embalagens de vidro, colocar em um recipiente com água em ebulição, deixar por 40 minutos; durante este processo, o vidro não deve estar fechado, pois o vapor gerado irá expulsar o oxigênio presente no espaço livre da embalagem, que pode ocasionar oxidação da produção; logo após, fazer resfriamento rápido, em água gelada.

Referências

- AGEITEC. Agência Empraba de Informação Tecnológica. **Soja na alimentação**. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONT000fv0xofuo02wx5eo0c9slraa4ux9qv.html>>. Acesso em: 14 fev. 2022.
- AGRONIPPO. **Tofu**. Disponível em <https://agronippo.com.br/produtos/tofu/>>. Acesso em: 14 fev. 2022.
- APROSOJA. **A Soja**. Disponível em: <https://aprosojabrasil.com.br/a-soja/>>. Acesso em: 14 fev. 2022.
- CAMINHOS DO CAMPO. **Queijo tofu**. Disponível em <https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/culinaria-013/noticia/2021/08/06/aprenda-a-fazer-receitas-faceis-e-gostosas-com-o-tofu-o-queijo-de-soja.ghtml>>. Acesso em: 14 fev. 2022.
- EMBRAPA. **Composição química média da soja e valor nutricional das suas proteínas**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355202/1529289/Composi%C3%A7%C3%A3o+qu%C3%ADmica+m%C3%A9dia+e+valor+nutricional+dos+gr%C3%A3os+de+soja.pdf/60519771-341d-19ee-6e85-1e62073166b2>. Disponível em: 14 fev. 2022.
- FELBERG, I.; CABRAL, L.C. Manual de produção artesanal de soja frita. Embrapa Agroindústria de Alimentos, Documentos nº66, Rio de Janeiro, dez., 2005.
- FELBERG, I.; DELIZA, R.; FAUR, A.; SILVA, A.L.S. Obtenção artesanal de extrato de soja sob diferentes condições de preparo. Embrapa Agroindústria de Alimentos, Comunicado Técnico nº82, Rio de Janeiro, out., 2005.
- FELBERG, I.; DELIZA, R.; OLIVEIRA, D.R.; CABRAL, L.C. Obtenção e avaliação sensorial de soja frita. Embrapa Agroindústria de Alimentos, Comunicado Técnico nº83, Rio de Janeiro, nov., 2005.
- FELBERG, I. et. al. Obtenção de bebida de arroz e soja. Embrapa Agroindústria de Alimentos, Comunicado Técnico nº85, Rio de Janeiro, nov., 2005.
- FELBERG, I.; ANTONIASSI, R. DELIZA, R. Manual de produção de extrato de soja para agroindústria de pequeno porte. Embrapa Agroindústria de Alimentos, dez., 2005.
- SOJAMAC. Receita de iogurte. Disponível em <http://www.sojamac.com.br>>. Acesso em: 13 fev. 2022.

Identificação do Especialista

Lilian Guerreiro

Anexos

1 FORNECEDOR DE EQUIPAMENTO

Fiza Equipamentos e Serviços Ltda
 São Paulo SP
 Fone: (0XX11) 5524-1784
<http://www.sojamac.com.br>
 e-mail: fiza@sojamac.com.br
 (fornecedor de máquina para produção de leite de soja)

ENGETECNO
 Poços de Caldas MG
 Fone: (0XX35)3721-1488
<http://www.engetecno.com.br>

CALIBRÁS Equipamentos Industriais Ltda
 Campinas SP
 Fone: (0XX19) 261-1166
 INBRAMAQ Indústria de Máquinas
<http://www.inbramaq.com.br>

TECNAL Comércio e Representações
 (Equipamentos para fabricação de proteína texturizada de soja)
 Ourinhos - SP.
 Fone/Fax: (0XX14) 323-7771
<http://www.tecnalfeeds.com.br>
 e-mail: tecnal@tecnalfeeds.com.br

Granja Tec Internacional
 (Extrusores e Prensas Mecânicas para extração de óleo de soja)
 Itirapina - São Paulo - SP.
 Fone: (0XX19) 575-1453.
<http://www.granjatec.com.br>
 e-mail: granjatec@uol.com.br

Industrial e Comercial LUCATO Ltda
 Limeira - SP
 Fone: (0XX19) 3451-4100
 Contato: Victório Lucato Neto
<http://www.lucato.ind.br>
 e-mail: lucato@lucato.ind.br
 Ecirtec Equipamentos e Acessórios Industriais Ltda.
 Bauru-SP
 (mini-prensas e filtro-prensas para extração mecânica de óleo
 Fone: (0XX14) 231-2256 / Fax: (0XX14) 231-2325
<http://www.ercitec.com.br>
 e-mail: vendas@ercitec.com.br

Maqsoy Tecnologia em Alimentos Ltda.
 Londrina - PR
 (equipamento para produção de extrato solúvel ou leite de soja)
 Tel/Fax: (0XX43) 3325-9542
<http://www.maqsoy.com.br>
 e-mail: maqsoy@maqsoy.com.br

Perfecta Curitiba - Divisão Soja
Curitiba PR
(equipamento para produção de extrato solúvel ou leite de soja)
Fone: (0XX41) 370-1000 / Fone Celular: (0XX41) 9102-5416 / Fax:(0XX 41) 370-1005
<http://www.perfecta.com.br>
e-mail: perfecta@perfecta.com.br

Metal Crescent Metalúrgica Ltda.
(tanque para cozimento de grãos de soja; fritadeira a gás semi-industriais e industriais)
Londrina - PR.
Fone/Fax: (0XX43) 3341-3929
<http://www.crescent.com.br>
e-mail: crescent@sercontel.com.br

INCALFER do Brasil Ltda. - Máquinas para Processamento de Alimentos
(hidratador, cozinhador, carregador, fritadeira, resfriador e temperador)
São Paulo - SP.
Fone:(0XX11) 6631-6266 / Fone/Fax: (0XX11) 6631-8970
<http://www.incalfer.com.br>
e-mail: incalfer@uol.com.br

Embrasoy do Brasil Ltda.
(descascador, cozedor, centrifuga, fritador, dosador e selador manual)
Londrina - PR.
Fone/Fax: (0XX43) 3025-4646
<http://embrasoy.com.br>
e-mail: embrasoy@embrasoy.com.br / embrasoy@onda.com.br

GUSTAKA Comercial Ltda
Ribeirão Preto SP
Fone: (0XX16) 3965-2874
<http://www.gustaka.com.br>

2 FORNECEDOR DE MATÉRIA-PRIMA

Duas Rodas Industrial - Matérias-primas para alimentos
Jaraguá do Sul - SC
Fone: (0XX47) 372-9000 / Fax:(0XX47) 372-9020
Departamento de Assessoria ao Cliente - DDG: 0-800-47-5505.
Filiais: Contagem - MG. (Região metropolitana de Belo Horizonte).
Fone: (0XX31) 3362-0606
Recife - PE
Fone: 0 XX (81) 471-1026
<http://www.duasrodas.com.br>

PROSABOR - Industrial e comercial de alimentos Ltda.
Fone: (0XX16) 626-6600 / Fax: (0XX16) 628-1970
Ribeirão Preto SP

AROMAX Indústria e Comércio Ltda
Fone: (0XX11) 5572-5599

ALL FLAVORS Aromas Industriais Ltda
Fone: (0XX11) 5505-0999

FENIX food Ingredients Ltda
Contato: Sr. Fernando
Fone: (0XX11) 4618-1074

ZIMASE Produtos de Panificação
Contato: Sr. Nilo
Fone: (0XX11) 6105-8210

3 LEGISLAÇÃO

Resolução nº12, de 02 de janeiro de 2001. ANVISA. A prova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

Resolução nº14, de junho de 1978. ANVISA. Estabelece o padrão de identidade e qualidade para Farinha Desengordurada de Soja, Proteína Texturizada de Soja, Proteína Concentrada de Soja, Proteína Isolada de Soja e Extrato de Soja.

Resolução nº23, de 15 de março de 2000. ANVISA. Regulamento Técnico sobre o Manual de Procedimentos Básicos para Registro e Dispensa de Registro Pertinentes à Área de Alimentos.

Resolução RDC nº25, de 15 de fevereiro de 2005. ANVISA. Aprova o Regulamento Técnico que aprova o uso dos aditivos alimentares, estabelecendo suas funções e limites máximos para a categoria de alimentos: produtos proteicos- subcategoria: bebidas não alcoólicas à base de soja.

Resolução RDC nº91, de 18 de outubro de 2000. ANVISA. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de alimento com Soja.

Resolução RDC nº105, de 19 de maio de 1999. ANVISA. Aprova os Regulamentos Técnicos: Disposições Gerais para Embalagens e Equipamentos Plásticos em contato com Alimentos.

Resolução RDC nº259, de 20 de setembro de 2002. ANVISA. Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos.

Resolução RDC nº275, de 21 de outubro de 2002. ANVISA. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's) Aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.

Resolução RDC nº 268, de 22 setembro de 2005. ANVISA. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos Proteicos de Origem Vegetal.

Resolução RDC nº 348, de 02 de dezembro de 2003. ANVISA. Aprova de forma complementar ao Anexo da Resolução CNNPA nº24 de 1976, a utilização de enzimas na indústria de alimentos.

Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. ANVISA. Regulamento Técnico de alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional.

Resolução RDC nº360, de 23 de dezembro de 2003. ANVISA. Regulamento Técnico sobre rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados.

Portaria SVS/MS nº326, de 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico Sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.

Portaria INMETRO nº157, de 19 de agosto de 2002. Regulamento Técnico Metrológico.

4 INSTITUIÇÕES / ASSOCIAÇÕES

ABIMAQ Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos
<http://www.abimaq.org.br>

ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>

EMBRAPA SOJA
<https://www.embrapa.br/soja>

FEA Faculdade de Engenharia de Alimentos - UNICAMP
<http://www.fea.unicamp.br>





Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas

www.respostatecnica.org.br