

DOSSIÊ TÉCNICO

PROCESSAMENTO DE BATATA

Ingrid Vieira Machado de Moraes

Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro

Março 2007

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	2
2 QUALIDADE DA BATATA PARA PROCESSAMENTO.....	2
3 VARIEDADES PARA PROCESSAMENTO.....	6
4 PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BATATA FRITA TIPO PALHA E CHIPS.....	7
4.1 Qualidade do produto final.....	7
4.1.1 Cor.....	7
4.1.2 Teor residual de óleo.....	7
4.1.3 Sabor.....	7
4.1.4 Crocância.....	8
4.1.5 Rendimento do processo.....	8
4.2 Lista de equipamento e insumos necessários para as diversas etapas do processamento.....	8
4.3 Etapas do processamento.....	10
4.3.1 Matéria prima.....	10
4.3.2 Armazenamento.....	10
4.3.3 Lavagem e seleção.....	10
4.3.4 Descascamento.....	10
4.3.5 Acabamento.....	10
4.3.6 Corte.....	10
4.3.7 Lavagem.....	10
4.3.8 Remoção do excesso de água.....	10
4.3.9 Fritura.....	11
4.3.10 Retirada do excesso de óleo e adição de sal, condimentos e aromatizantes.....	11
4.3.11 Inspeção.....	11
4.3.12 Embalagem.....	11
4.3.13 Armazenamento.....	12
4.3.14 Rendimento do processo.....	12
4.3.15 Vida útil do produto.....	12
5 BATATA PRÉ-FRITA CONGELADA.....	12
5.1 Seleção das batatas por qualidade.....	12
5.2 Matéria Prima.....	12
5.3 Descascamento.....	13
5.4 Seleção e Corte.....	14
5.5 Branqueamento.....	14
5.6 Secagem da superfície.....	14
5.7 Pré fritura.....	14
5.8 Desengorduramento e resfriamento.....	14
5.9 Congelamento.....	15
5.10 Embalagem.....	15
5.11 Armazenamento.....	16
5.12 Principais equipamentos envolvidos no processamento.....	16
6 FABRICAÇÃO DE BATATA EM FLOCOS E EM PÓ.....	16
6.1 Etapas do processo de produção da batata em flocos e pó.....	16
7 PRODUÇÃO DE FÉCULA DE BATATA.....	18
8 PROCESSO DE EXTRUSÃO.....	18
9 ALGUNS FORNECEDORES DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	19
Conclusões e recomendações.....	19
Referências.....	19

Título

Processamento de batata

Assunto

Fabricação de produtos alimentícios

Resumo

Informações sobre batata para processamento: aptidão da matéria-prima para processamento e variedades de aptidão industrial; batata pré-frita congelada; batata chips e palha; fécula de batata, batata em flocos e em pó; processo de extrusão; tipo de embalagem mais adequado.

Palavras chave

Batata; processamento; variedade; batata palha; batata chips; batata pré frita congelada; fécula de batata; batata em flocos; batata em pó; embalagem; extrusão

Conteúdo

1 INTRODUÇÃO

Muitas são as formas de processamento de batata ainda pouco exploradas no Brasil, dentre elas a produção de fécula, flocos, farinhas e a grande quantidade de produtos extrusados como: amidos pré-gelatinizados, farinhas instantâneas, *snacks*, sopas, macarrões, biscoitos, etc (Leonel, 2005).

Existe uma equação que deve ser prioritariamente considerada no processamento de batatas: a relação entre o preço e a qualidade adequada. Por se tratar de um produto de alto valor agregado, qualquer que seja a forma de processamento, o custo da matéria-prima entra como fator fundamental. Por outro lado, de nada adianta ter somente um preço baixo, porém com uma qualidade que não atinge os padrões mínimos de industrialização. Há necessidade de atender ao mesmo tempo os interesses dos produtores (preço) e dos processadores (preço e qualidade). Esta relação nem sempre é considerada no processamento de batatas no Brasil, um país de pouca tradição e importância na transformação que se concentra na produção de fritas tipo chips e palha (Popp, 2005).

2 QUALIDADE DA BATATA PARA PROCESSAMENTO

No Brasil, onde a grande maioria da batata produzida é para mercado fresco, a qualidade se traduz quase que unicamente no aspecto da pele. Tamanho e sanidade também são importantes, porém, muitas variedades de alto potencial produtivo e mesmo de uso industrial não encontram oportunidade devido ao aspecto da pele. Tem-se ainda a situação em que se busca uma única variedade que atenda a tenha todas as aptidões ao mesmo tempo: resistência a doenças e viroses, produtiva, pele bonita e bom aspecto de fritura. Este conceito nos remete há alguns anos atrás quando o mercado era mais dividido entre a batata comum e a lisa especial. No conceito de batata para processamento, a pele é de ínfima importância. O tamanho e a sanidade entram novamente como fatores importantes, mas acima de tudo estão dois aspectos mais relevantes: o teor de matéria seca (ou teor de sólidos, ou peso específico) e a qualidade visual da fritura (teor de açúcares redutores – frutose e glucose) (Popp, 2005).



Figura 1 Qualidade da batata para processamento.
Fonte: Popp, (2005b)

Sob condições normais de cultivo o máximo de matéria seca acumulada se dá quando 80% das folhas estiverem mortas naturalmente de acordo com o ciclo cultural de cada variedade enquanto que, o mínimo de teores de açúcares redutores se dá quando as folhas estiverem totalmente mortas. É importante observar que este comportamento sofre alterações para cada variedade e que nem sempre é possível se obter o ponto ótimo para cada atributo em um mesmo momento (Popp, 2005).

As implicações do teor de matéria seca na indústria têm impacto variado entre as diversas formas de processamento, mas sempre como fator fundamental. A quantidade de matéria-prima que uma indústria necessita comprar para fazer um determinado volume de produto acabado, seja batata frita ou desidratada, está ligada por uma relação diretamente proporcional ao teor de matéria seca. Para a maioria dos processos, principalmente no caso da fritura e desidratação, é desejável que a batata tenha alto teor de matéria seca, ao contrário no caso de enlatamento ou similar, a matéria seca deve ser baixa. A matéria seca vai influenciar também na quantidade de óleo absorvido na fritura e na textura do produto final. A batata tem em média 80% de água e 20% de matéria seca (FIG 1), sendo um valor que varia bastante em função de fatores que interagem entre si (Popp, 2005).



Figura 2 Constituição média da batata.
Fonte: Popp (2005).

Método para determinação do teor de sólidos solúveis totais (quantidade de matéria seca) da batata, segundo Berbari (2005):

1. Colocar água, à temperatura ambiente, em um bule especial, em quantidade suficiente para escoar pelo bico. Aguardar o final do escoamento.

2. Lavar, secar e pesar aproximadamente 2Kg de batatas com casca, em balança com precisão de 1g.

3. Colocar cuidadosamente as batatas no bule contendo água, para evitar a perda de água, pela parte superior do bule.

4. Coletar, em uma proveta graduada, a água que vai escoar pelo bico do bule. Medir o volume de água escoado.

Calcular a densidade específica das batatas, por meio da fórmula:

$$D = \frac{M}{V} \quad \text{onde: } D = \text{densidade}$$
$$M = \text{massa de batatas}$$
$$V = \text{volume de água}$$

Densidade $\geq 1,065$, corresponde a teor de sólidos totais da batata $\geq 18\%$. Na FIG 4 segue a curva da percentagem de sólidos totais *versus* densidade. Estes dados se referem a resultados obtidos com alta precisão de análise (Berbari, 2005).

Este método é de baixa precisão e serve apenas como referência ao teor de sólidos dos tubérculos. O processador, após uma série de determinações, pode traçar sua própria curva e fixar um valor limite para a compra de matéria-prima, desde que mantenha sempre as mesmas condições do método.



Figura 3 Esquema para determinação do teor de sólidos solúveis totais (quantidade de matéria seca) da batata.

Fonte: Berbari (2005).

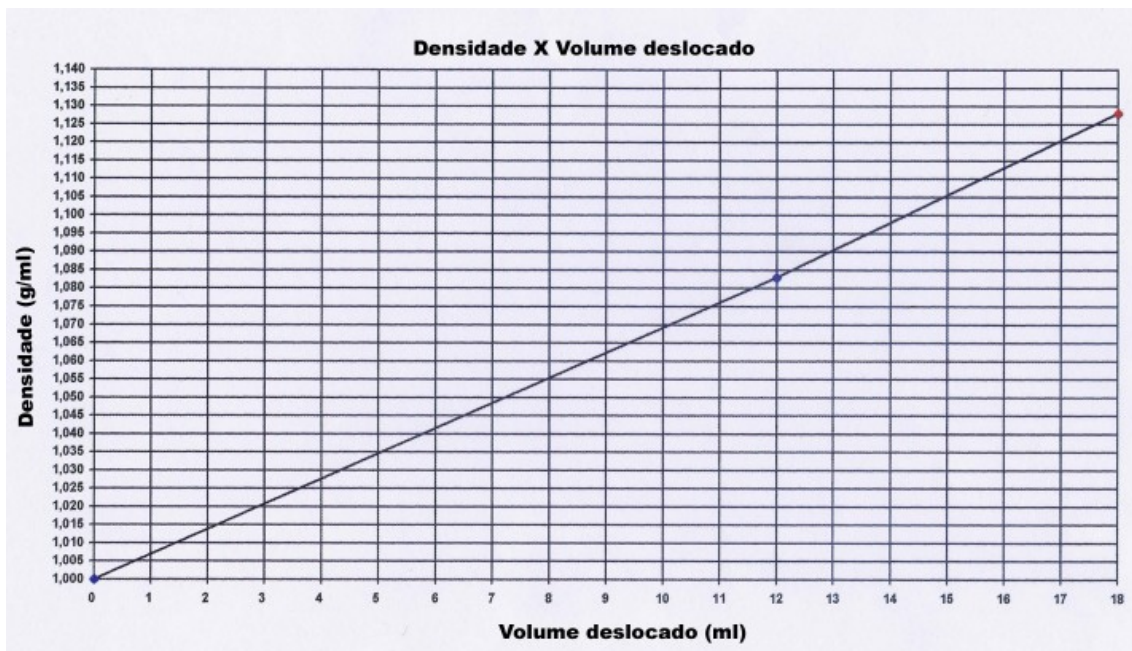


Figura 4 Determinação da densidade de acordo com o volume de água deslocado.
 Fonte: Berbari (2005).

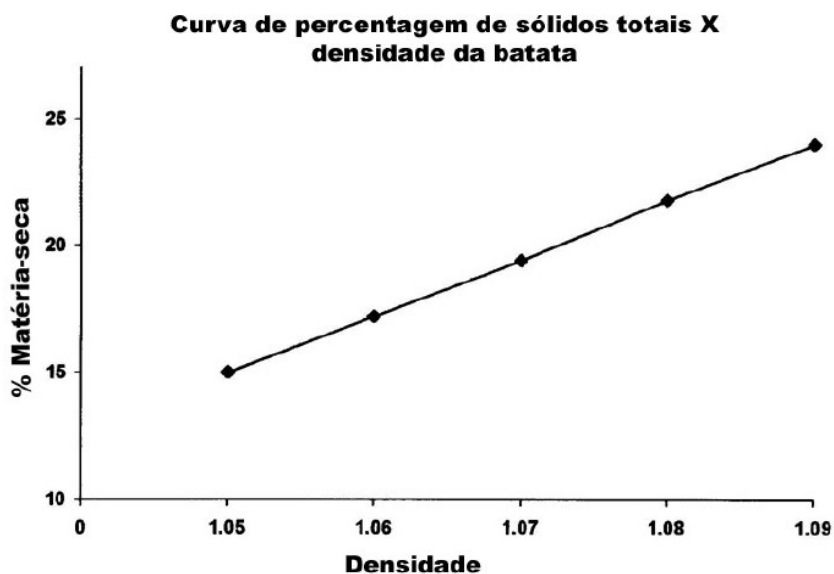


Figura 5 Curva de percentagem de sólidos totais x densidade da batata.
 Fonte: Berbari (2005).

Os açúcares redutores são igualmente importantes, sobretudo nos processos de fritura, pois conferem ao produto final um aspecto pouco atrativo. Os açúcares redutores (frutose e glucose) em altos teores queimam no momento da fritura formando manchas escuras no produto acabado. Alguns estudos indicam também que altos teores de açúcar na fritura em que se usa a gordura hidrogenada provocam a formação de acrilamida que é prejudicial à saúde humana.

Segundo Popp (2005), os fatores que influenciam os teores de açúcares redutores em batata agem interativamente:

- Variedade
- Maturação dos tubérculos
- Manejo de pós-colheita, armazenamento e tempo de colheita
- Manejo e condições de cultivo:
- Elevadas precipitações (aumentam)

- Temperaturas <8°C e > 26°C (aumentam)
- Deficiência de P e K (aumentam)
- Excesso de nitrogênio (aumenta)
- Latitude norte (aumenta)
- Uso de Cloreto de Potássio (aumenta)

Os demais conceitos de qualidade de batata para processamento são similares aos aplicados para mercado fresco: tamanho e sanidade. Tamanho é bastante variável em função da forma de processamento. Em se tratando da fritura como chips e pré-fritas congeladas (ou *frozen french fries*), os dois mais importantes produtos industrializados, algumas diferenças na matéria-prima são desejáveis (Popp, 2005):

Tabela 1 Principais diferenças da matéria-prima para o processamento de batata pré-frita congelada e chips.

	PRÉ-FRITA CONGELADA	CHIPS
Formato	Alongado	Arredondado
Matéria Seca	> 19,5%	> 19%
Tamanho	Grande (acima de 50 mm de comprimento)	Médio (diâmetro de 60 a 70 mm)

Fonte: Popp (2005).

3 VARIEDADES PARA PROCESSAMENTO



Figura 6 Variedades de batata.
Fonte: Berbari (2005).

Segundo a Associação Brasileira da Batata (2005) as principais variedades plantadas no Brasil são: Ágata, Asterix, Bintje, Monalisa, Mondial e Atlantic.

Variedades utilizadas para o processamento:

Batata pré-frita congelada

- Russet Burbank
- Ranger Russet
- Shepody
- Kennebec
- Bintje
- Asterix
- Agria
- Lady Olympia

Batata chips

- Atlantic
- Norchip
- Snowden
- Kennebec
- Lady Rosetta
- Lady Claire
- Saturna
- Panda

4 PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BATATA FRITA TIPO PALHA E CHIPS

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é um tubérculo originário da região oeste da América do Sul, onde atualmente ficam os territórios do Peru, Chile, Equador e Bolívia. A introdução de seu cultivo na Europa é creditada a Francisco Pizarro, que a levou à Espanha, de onde se disseminou por todo continente. A entrada da batata no Brasil deve-se à corrente migratória após a I Guerra Mundial, sendo que durante muitos anos o consumo no País dependeu de importações. Existem diversas variedades de batata produzidas no Brasil, entre elas: Achat, Bintje, Monaliza, Aracy e Radosa. A variedade Bintje é a mais importante dentre as cultivadas no Brasil, tanto pelas suas características propícias ao comércio *in natura*, quanto por oferecer melhores condições de processamento industrial, sendo, portanto, a mais indicada para o processamento de batata *chips* ou palha. Outras variedades passíveis de serem utilizadas no processamento, tais como Atlantic, Panda, Agria, Baronesa e Russet Burbank, têm sua produção limitada pela dificuldade na aquisição de batata-semente (Grizotto, 2005).

4.1 Qualidade do produto final

Segundo Grizotto (2005) os fatores mais importantes a serem considerados para a qualidade do produto final são: cor, teor residual de óleo, sabor, crocância e rendimento.

4.1.1 Cor

É desejável que as batatas fritas apresentem coloração dourada clara, sem chegar ao marrom e ausência de pontos ou traços escuros. A coloração do produto final depende principalmente da composição química do tubérculo, que é influenciada pela variedade da batata e suas condições de cultivo e armazenamento. O principal componente que afeta a coloração da batata frita são os açúcares redutores presentes na batata. Um teor maior do que 1% pode comprometer a sua coloração, tornando-as escuras (Grizotto, 2005).

O armazenamento das batatas em temperaturas menores que 6°C pode aumentar o teor de açúcares redutores, prejudicando a cor do produto (Grizotto, 2005).

4.1.2 Teor residual de óleo

O teor residual de óleo é um fator importante na qualidade das batatas fritas. Um alto teor residual de óleo no produto final aumenta os custos de produção e prejudica a crocância e o sabor do produto. Por outro lado, baixos teores privam o produto do aroma e sabor característicos de produtos fritos. Os principais fatores que afetam a absorção de óleo pela batata são: a temperatura e o tempo de fritura, a quantidade de água presente na batata, o tipo de óleo utilizado e a espessura das fatias. Batatas que são fritas em óleo a altas temperaturas (180 a 190°C) por períodos curtos de tempo, contêm menos óleo do que aquelas fritas a temperaturas mais baixas (Grizotto, 2005).

4.1.3 Sabor

O sabor das batatas *chips* ou palha deve ser ausente de amargor ou sabores indesejáveis como o de queimado. A qualidade do sabor depende principalmente das matérias-primas (batata e óleo) e do processamento adequado (Grizotto, 2005).

4.1.4 Crocância

A crocância do produto final está relacionada à umidade da batata e à temperatura e tempo de fritura. As batatas com alto teor de umidade absorvem mais óleo durante a fritura tornando-as murchas. A crocância também é afetada pela espessura das fatias (Grizotto, 2005).

4.1.5 Rendimento do processo

É importante a avaliação da qualidade da batata utilizada como matéria-prima. Uma batata adequada para o processamento deve apresentar, entre outros: formato regular, tamanho uniforme, olhos rasos e ausência de defeitos. Esses fatores afetam o rendimento do processo, diminuindo as perdas nas etapas de descascamento e corte. Outra característica fundamental para o aumento do rendimento do processo é a utilização de tubérculos com alto teor de sólidos totais (baixa quantidade de água). As principais etapas do processo que afetam o rendimento são: descascamento, acabamento, corte e fritura. As perdas durante o descascamento e acabamento normalmente estão em torno de 15 a 20%. O rendimento final de batatas fritas prontas, obtidas a partir de 100 kg de batatas selecionadas, fica em torno de 30 kg (Grizotto, 2005).

4.2 Lista de equipamento e insumos necessários para as diversas etapas do processamento

Segundo Grizotto (2005) são os seguintes:

- Lavador modelo universal
- Descascador
- Cortador
- Fritador (contínuo ou descontínuo)
- Óleo vegetal hydrogenado (algodão ou soja)
- Saquinhos de polietileno de alta densidade ou embalagem metalizadas
- Glicofita

FLUXOGRAMA QUANTITATIVO TEÓRICO DE PROCESSAMENTO

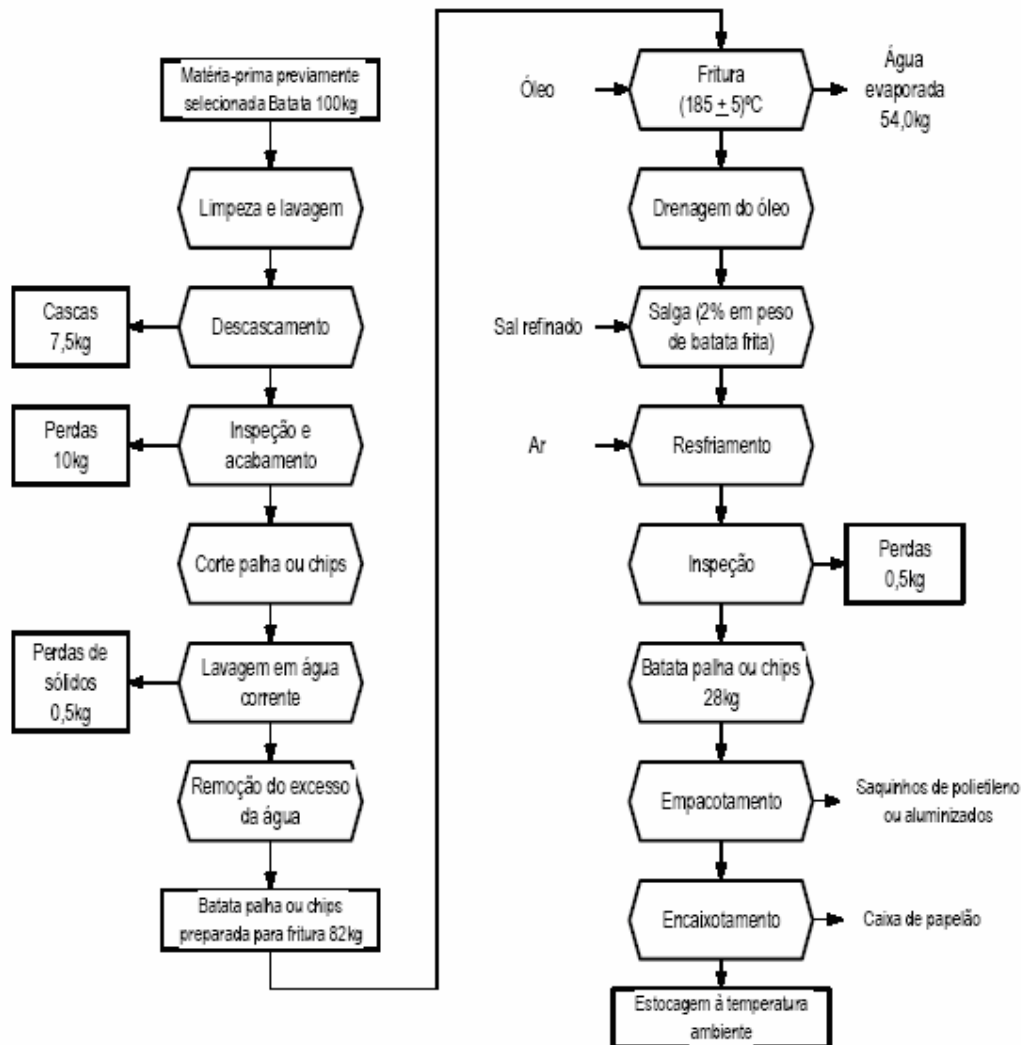


Figura 6 Fluxograma de processamento de batata palha e chips.

Fonte: TFOUNI *et al.*, 2003 citado por Grizotto, 2005.

4.3 Etapas do processamento

As etapas do processamento serão descritas segundo Grizotto (2005).

4.3.1 Matéria prima

As batatas destinadas ao processamento devem ser de boa qualidade, apresentando alto teor de sólidos totais, tamanho uniforme, formato regular, olhos rasos e ausência de defeitos. A matéria-prima deve ser transportada do campo até a unidade de processamento em caixas plásticas, cobertas com lona para proteção contra o sol e o vento.

4.3.2 Armazenamento

As batatas devem ser armazenadas à temperatura ambiente, em armazém, nas próprias caixas. As caixas empilhadas sobre paletes devem permitir a circulação de ar entre elas, possibilitando a troca dos gases provenientes da respiração das batatas. Deve ser levada em consideração a recomendação de que as batatas devem ficar armazenadas por no máximo 15 dias após a colheita. Há uma série de fatores que atuam sobre as características da matéria-prima. Como citado anteriormente, a variedade da batata e as condições de cultivo e armazenamento influenciam em sua composição química, que é um fator importante para a qualidade do produto final.

As batatas mais adequadas para obtenção de fritas de boa qualidade devem apresentar: teor de sólidos acima de 18% e teor de açúcares redutores menor que 0,5%. Lotes de batatas com alto teor de açúcares redutores podem ser encaminhadas a uma câmara de condicionamento com circulação de ar quente pelo produto, de modo a atingir temperatura de até 30°C. Esse tratamento permite uma diminuição do teor de açúcares redutores, evitando assim o comprometimento da cor das batatas fritas.

4.3.3 Lavagem e seleção

As batatas são descarregadas sobre um lavador modelo universal. As batatas, após serem lavadas e escovadas, devem passar por um processo de seleção, onde os tubérculos danificados são separados.

4.3.4 Descascamento

O descascamento, quando necessário, pode ser feito automaticamente com equipamentos específicos e destinados para tal fim. Os equipamentos existentes no mercado podem ir desde pequenas máquinas abrasivas para poucas quantidades, até descascadores para grandes indústrias. Para os pequenos e médios produtores o descascamento é efetuado em equipamento com disco abrasivo giratório que também permite a lavagem dos tubérculos por meio de jato de água acoplado ao equipamento. Após o descascamento, as batatas devem ser mantidas em água para evitar o escurecimento pela exposição ao ar. A variedade Bintje, após sua lavagem e seleção, oferece boas condições de processamento mesmo com as cascas, devido a sua cor clara e espessura fina.

4.3.5 Acabamento

As batatas devem ser inspecionadas visualmente e as que apresentarem defeitos que comprometem grande parte do tubérculo devem ser separadas e descartadas. Quando necessário, as batatas seguem para a etapa de acabamento, onde é efetuada a remoção de casca residual, “olhos”, partes descoloridas, manchas escuras, partes atacadas por insetos e áreas verdes ou queimadas pelo sol. Essa operação é realizada manualmente, utilizando facas de aço inoxidável.

4.3.6 Corte

As batatas são cortadas em processador de acordo com o produto desejado: batata *chips* lisa, batata *chips* ondulada ou batata palha. No caso de batata *chips* lisa ou ondulada, a espessura de corte deve estar ajustada para obter fatias entre 1 e 2 mm. É importante que as fatias obtidas apresentem espessura uniforme com o mínimo de células rompidas ou amassadas. Estão disponíveis no mercado equipamentos que podem realizar os três tipos de corte, dessa maneira uma mesma linha de produção pode ser utilizada para os três tipos de produtos.

4.3.7 Lavagem

Após o corte, as fatias devem ser lavadas com jatos d'água ou por imersão para remoção do amido liberado na superfície, de modo a evitar que elas grudem uma às outras durante a fritura. No caso da batata palha, o processo de lavagem deve ser mais cuidadoso, porque há maior liberação de amido e os pedaços são mais frágeis e mais susceptíveis à quebra.

4.3.8 Remoção do excesso de água

O excesso de umidade superficial dos pedaços de batata deve ser removido, a fim de reduzir a carga de água no fritador e a alteração do óleo. Além disso, quanto menor o teor de umidade na superfície dos pedaços, menor será o tempo de fritura, e conseqüentemente a absorção de óleo será menor. A umidade pode ser removida em parte pelo uso de esteiras horizontais perfuradas com um fluxo de ar forçado a 60°C. Uma outra opção é a secagem da batata em superfícies perfuradas, permitindo que a água escorra naturalmente.

4.3.9 Fritura

Após a remoção do excesso de água, os pedaços de batata são encaminhados a um fritador que pode ser de dois tipos: descontínuo e contínuo. Para a fritura recomenda-se o uso de óleo vegetal parcialmente hidrogenado (normalmente de algodão ou soja) que apresenta estabilidade contra a rancificação. Esse tipo de óleo contém aditivos (antioxidantes) que minimizam a oxidação durante a fritura e o armazenamento do produto.

• Fritador descontínuo

Esse tipo de fritador é mais indicado para empresas de pequeno e médio porte. A temperatura do óleo recomendada para a fritura deve estar entre 180 e 190°C e o tempo de fritura entre 2 e 3 minutos. A temperatura e o tempo de fritura devem ser estabelecidos de acordo com o tipo de produto desejado (*chips* ou palha) e podem ser determinados em testes no local de processamento. Procura-se manter proporção de 1 kg de batata para 6 litros de óleo, pois tal proporção evitará o resfriamento do óleo quando a batata é colocada para fritar. A taxa de reposição do óleo deve ser suficiente para que sua qualidade se mantenha e não haja necessidade de ser descartado. Ou seja, a quantidade de óleo repostado deve ser igual à quantidade de óleo absorvido pelas batatas. As fritadeiras que trabalham com carregamento de água na parte inferior da caixa de fritura exigem maiores cuidados no seu manuseio. Os procedimentos para operação indicados pelo fabricante devem ser observados atentamente. Nesse tipo de fritadeira deve-se ter o cuidado para evitar elevação excessiva da temperatura do óleo, pois o arraste de bolhas de água para a superfície poderá resultar em acidente sério devido ao espalhamento do óleo.

• Fritador contínuo

O fritador contínuo é mais indicado para empresas de grande porte ou para sistemas de cooperativa. Ele deve ser alimentado de forma a manter a temperatura do óleo entre 180 a 190°C e o tempo de fritura entre 2 a 3 minutos. Durante a fritura deve ser constantemente adicionado óleo novo ao fritador, a fim de repor o óleo absorvido pelas batatas. A reposição constante evita a necessidade de descarte do óleo de processamento, permitindo uma fritura contínua em óleo de boa qualidade. As partículas de batata que permanecem no fritador prejudicam a qualidade do óleo e devem ser removidas periodicamente. Isso pode ser feito com o emprego de filtros. Outros materiais que se depositam no fritador devem ser removidos com a limpeza do equipamento na frequência necessária. Outro cuidado para manter o óleo em boas condições é o emprego de práticas adequadas para se evitar a aeração nos sistemas de filtração e circulação do óleo.

4.3.10 Retirada do excesso de óleo e adição de sal, condimentos e aromatizantes

Para pequenas e médias produções, o excesso de óleo das batatas é drenado após a fritura e as batatas fritas são colocadas em sacos de polietileno de 50 a 60 litros, juntamente com o sal, condimentos e aromatizantes, para mistura e homogeneização. No caso de linhas contínuas de fritura, após a drenagem do óleo em esteiras transportadoras vazadas, o sal, condimentos e aromatizantes são pulverizados automaticamente sobre as batatas fritas através de um dispositivo colocado sobre a esteira. Aromatizantes ou condimentos (queijo, bacon, etc.), na forma de pó, são adicionados nessa etapa, quando se deseja proporcionar algum sabor ao produto.

4.3.11 Inspeção

Após a salga e a adição de aromas e condimentos, o produto deve ser resfriado a temperatura ambiente e submetido a uma inspeção visual na qual são eliminadas as batatas (*chips* ou palha) de baixa qualidade, com cor fora do padrão ou com defeitos.

4.3.12 Embalagem

As batatas são embaladas quando atingirem a temperatura ambiente. Pequenos e médios

produtores podem fazer uso de pequenas máquinas para embalar, devidamente acopladas a balanças. O produto pode ser embalado em saquinhos de polipropileno ou embalagens metalizadas com capacidade para 30, 80 ou 250 g de produto. Embalagens com outras capacidades também podem ser utilizadas conforme a demanda. O produto final deve ser rotulado seguindo as instruções da Portaria nº 39, de 21 de março de 2001.

4.3.13 Armazenamento

O produto deve ser comercializado imediatamente. A vida-de-prateleira deste produto é muito curta, sendo de até 35 dias quando estocado a temperatura máxima de 25°C. Recomenda-se realizar um teste de vida-de-prateleira para poder especificar adequadamente o tempo de validade do produto. Este teste baseia-se em análises físicas, químicas e sensoriais, feitas com o produto armazenado.

4.3.14 Rendimento do processo

O rendimento médio do processo, nas condições de trabalho especificadas é de 3,5:1. Ou seja, para produzir 1 kg de batata frita tipos palha ou *chips* são necessários 3,5 kg de matéria-prima, considerando-se um teor de sólidos de 18%.

4.3.15 Vida útil do produto

- Vida-de-prateleira do produto é muito curta;
- Cerca de 35 dias a temperatura no máximo de 25°C;
- Recomenda-se realizar teste de vida-de-prateleira para poder especificar adequadamente o tempo de validade do produto

5 BATATA PRÉ-FRITA CONGELADA

Segundo Guerreiro (2005) o congelamento de batatas pré-fritas (batatas tipo francesas ou palito), é mais um método de industrialização da batata, pois esta poderá ser processada em épocas na qual se dispõe de maior volume de produção e melhor qualidade da matéria prima (época da safra).

As recomendações técnicas para a produção de batata pré-frita congelada serão apresentadas a seguir:

Segundo Guerreiro (2005) o processo produtivo para a fabricação da batata pré-frita consiste nas seguintes etapas:

5.1 Seleção das batatas por qualidade

São relevantes para a obtenção de um produto final de boa qualidade e com perdas menores na produção os cuidados quanto à escolha das batatas. A forma e o tamanho são de particular importância. Deve ser dada preferência às batatas grandes e redondas, que facilitam a remoção de casca, quando necessário, com menor perda de sólidos.

A primeira seleção deve ser feita quando a matéria-prima é recebida e depois pode ser realizada após a lavagem quando as características físicas da matéria-prima ficam mais aparentes. A escolha do melhor momento de se realizar a seleção dependerá também da escala de produção, da estrutura da fábrica e dos equipamentos disponíveis. Normalmente a seleção é realizada manualmente sobre esteiras, mas dependendo da estrutura e da matéria-prima pode ser realizada mecanicamente. Os fatores que devem ser considerados na seleção são: tamanho e forma, cor, textura, densidade, manchas e presença de insetos.

As vantagens de se trabalhar com material classificado estão no desempenho e rendimento nas etapas de descascamento, quando se aplica, e corte, além da uniformidade e qualidade do produto final.

5.2 Matéria Prima

A variedade de batata utilizada para indústria deve possuir uma série de características que permitam a obtenção de um produto com boa aceitação no mercado consumidor. Inicialmente, a batata deve ser lavada e selecionada quanto a tubérculos verdes, podres e descartadas caso esteja impróprio para o processamento.

A cultivar da batata é considerada o mais importante fator a influenciar a qualidade do produto final. No Brasil a variedade com melhores características para a industrialização é a Bintje, de origem Holandesa, cultivada no Estado de São Paulo e na região Sul do país, destacando-se ainda a Desta A, Baraca entre outras variedades de batata.

Ao valores de peso específico (relacionados ao teor de sólidos totais) e do teor de açúcares redutores, além do teste de fritura em determinado lote de batatas, são os indicadores considerados mais confiáveis na seleção de matéria prima.

Para o processamento de batata pré-frita congelada o teor de sólidos totais deve ser superior a 20% e teor de açúcares redutores de no máximo a 3% do teor de sólidos totais (Berbari, 2005).

O método direto para medir o peso específico requer uma comparação do peso de uma amostra de batatas em ar e o peso da mesma amostra imersa em água (descontando-se o peso do recipiente e da água utilizada). O peso específico é então calculado da seguinte forma:

$$\frac{\text{peso em ar}}{\text{peso em ar} - \text{peso em água}} = \text{Peso Específico}$$

Obtido o peso específico do lote, o teor de sólidos totais correspondente pode ser encontrado utilizando-se a tabela abaixo (TAB 2):

Peso específico	% água	% Peso seco	% de amido
1,04	86,40	13,60	7,80
1,05	85,40	15,50	9,60
1,06	82,60	17,40	11,41
1,07	81,70	18,30	12,26
1,08	78,80	21,20	15,00
1,09	77,00	23,00	16,71
1,10	75,10	26,70	20,22

Fonte: Guerreiro (2005).

Uma alternativa para seleção das batatas com teor de sólidos mínimo de 18% seria de colocá-las num tanque contendo uma salmoura a 1,0%. As batatas que submergirem são aquelas adequadas para o processamento. Aquelas que sobrenadarem devem ser conduzidas a um sistema de lavagem e secagem, e posteriormente, vendidas no comércio *in natura*.

5.3 Descascamento

O descascamento pode ser feito manualmente, mecanicamente fisicamente (através de vapor de água e jatos de água) e quimicamente.

No método químico, utiliza-se Hidróxido de Sódio (NaOH) ou soda, como facilitador no processo de descascamento. É utilizada uma concentração de aproximadamente 15% de NaOH, aquecida a 93°C, por um período de 2 a 6 minutos. A quantidade de soda é baseada no volume de água que será utilizado. Após este período, é feita a lavagem, onde as batatas sofrem a ação vigorosa de escovas para retirada da casca atacada pela soda, utilizando-se ainda água corrente para retirada da soda. Após a lavagem, os tubérculos são mergulhados em solução diluída de ácido cítrico (0,5%) para neutralização de qualquer resíduo de soda. A soda usada é a encontrada no mercado.

O método de descascamento é adotado em função do volume de batatas a ser processada e também pela disponibilidade de recurso para investimento.

Em substituição ao método químico, pode ser utilizado o método de abrasão, no qual os tubérculos são conduzidos a um equipamento específico, onde ocorrem simultaneamente o contato com uma superfície abrasiva (lixamento) e aspersão de água para retirada da parte superficial da casca.

5.4 Seleção e Corte

Para garantir a boa qualidade do produto final, as batatas descascadas devem ser inspecionadas e descartadas as seriamente danificadas por podridões. As batatas são encaminhadas para a remoção da casca residual, olhos, manchas escuras e áreas verdes, operação que é realizada manualmente com auxílio de facas de aço inoxidável.

As batatas descascadas são conduzidas através de esteiras ou em cestas para os equipamentos de alta velocidade (cortadores rotativos) para serem cortadas na forma de palitos (tipo francesas). O tamanho varia de acordo com a preferência do consumidor. As dimensões de sua seção transversal geralmente são de 10 x 10 mm, enquanto seu comprimento deve ter no mínimo 25 mm. Após o corte é recomendado uma seleção, visando a obtenção de um lote de primeira qualidade (com maior uniformidade), separando pedaços menores e descartando pedaços quebrados.

5.5 Branqueamento

Consiste em colocar os pedaços de batata em equipamentos denominados branqueadores, o qual apresenta um tanque contendo água fervente (85 a 100°C) ou contato direto dos pedaços de batata com vapor d'água, por um tempo que deverá ser determinado praticamente para cada variedade de batata a ser utilizada (geralmente este tempo está entre 2 e 4 minutos).

O branqueamento tem como finalidade a inativação da atividade enzimática, reduzindo fortemente a perda de qualidade durante o período de armazenamento, bem como, conferir maior uniformidade na cor do produto, reduzir a absorção de gordura, o tempo de fritura e dar uma melhor textura ao produto final.

5.6 Secagem da superfície

A água presente na superfície deve ser drenada, através de esteiras vibratórias ou centrífugas. Esta retirada do excesso de água é para evitar o encharcamento da batata com excesso de óleo, diminuir o tempo de fritura e redução da rancidez hidrolítica do óleo (deterioração do óleo). Nas grandes grandes indústrias após a drenagem, submete-se as batatas à um forno contínuo, o qual promove a secagem da superfície e parcial cozimento das mesmas. Este cozimento parcial, resulta em uma menor absorção de gordura na etapa de pré-fritura, devido a gelatinização do amido.

5.7 Pré fritura

Logo após a drenagem da água superficial, as batatas são conduzidas para os fritadores, que podem ser contínuos ou descontínuos, dependendo do volume processado diariamente pela indústria.

A temperatura da fritura deverá estar em torno de 180°C, não excedendo esse limite, porque a deterioração do óleo se torna muito rápida em temperaturas mais altas.

O tempo para a fritura parcial da batata é de aproximadamente 1,5 minutos. Para este processo, recomenda-se óleo vegetal hidrogenado (ou gorduras vegetais brandas), normalmente de algodão ou soja, para aumentar a sua estabilidade contra a rancificação. Para uma maior durabilidade do óleo e obtenção de um produto com maior qualidade final, recomenda-se que:

- a fritadeira não seja sobrecarregada no momento da fritura;
- não manter a temperatura muito alta por muito tempo, só o tempo necessário;

- fritar por um longo período, em vez de períodos longos.

O óleo deve ser descartado tão logo apresente características de deterioração, o que compromete as características de cor, sabor e tempo de armazenamento da batata-frita. Os principais critérios para rejeição de gorduras são: medidas subjetiva das mudanças físicas (cor, espuma, fumaça, odor); o uso de testes rápidos que promovem reações colorimétricas; ácidos graxos livres e ponto de evaporação (fumaça).

5.8 Desengorduramento e resfriamento

As batatas devem ser resfriadas em condições que favoreçam a drenagem do óleo da superfície do produto, através de esteiras vibratórias e fluxo de ar quente, visando facilitar o desengorduramento da superfície externa das batatas.

5.9 Congelamento

Para obter um produto de qualidade, deve-se adotar o processo de congelamento IQF - Instantaneously Quickly Frozen (Congelamento instantâneo), o qual, consiste em manter as batatas o mais separadas possível, evitando assim a formação de grandes aglomerados que depreciam a qualidade do produto final.

O melhor congelamento é o rápido, feito em túneis ou armários de congelamento criogênico, utilizando nitrogênio líquido e o congelamento acontece a temperaturas de -196°C .

Existem equipamentos mecânicos que podem atingir temperaturas de -40°C .

O congelamento também poderá ser feito em freezers, porém o tempo de congelamento será maior e a qualidade do produto final menor. Porém, o método de congelamento adotado dependerá do volume de produto processado.

Caso seja utilizado o freezer doméstico, é muito importante que a sua temperatura esteja bem regulada, a $T = (-18^{\circ}\text{C})$.

5.10 Embalagem

O material mais utilizado, por ser bem resistente e ainda ter um custo benefício acessível é o PEAD (polietileno de alta densidade). A espessura da embalagem dependerá da quantidade de produto que será embalada; quanto maior o peso, maior a espessura, pois é necessário que a embalagem tenha maior resistência mecânica.

Na embalagem deverá conter rótulo de identificação do produto, com as seguintes informações:

- nome do produto,
- razão social da empresa,
- endereço,
- lista dos ingredientes,
- identificação do lote ou partida,
- classificação correspondente à respectiva qualidade, quando a mesma for certificada pelo órgão federal competente;
- peso líquido do produto;
- peso líquido da embalagem;
- identificação do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- prazo de validade;
- instruções para conservação do produto e para sua utilização.

5.11 Armazenamento

O armazenamento deve ser realizado a uma temperatura de (-18°C), em câmaras frigoríficas ou freezers adequados. Estes equipamentos devem estar dimensionados em função do volume de produção e estocagem. As batatas devem ser mantidas congeladas sob esta condição de temperatura, tanto na distribuição como na comercialização do produto.

5.12 Principais equipamentos envolvidos no processamento

- Lavador de imersão, tipo universal com esguichos
- Esteira metálica de varetas para pré-seleção
- Conjuntos cilíndricos para pelagem química e neutralização ácida
- Esteira de lona sanitária com divisória para acabamento e calha de resíduo
- Cortador de facas
- Esteira de seleção sanitária com divisória central
- Banheiras de aço inoxidável para os descartes
- Conjunto cilíndrico para branqueamento e resfriamento
- Esteiras metálicas de aço inoxidável para secagem
- Fritador contínuo para batata
- Esteira metálica inoxidável para levar o produto ao congelamento
- Túnel de congelamento automático tipo Flo-Freezer IQF
- Balança dosadora com moega de aço inoxidável

6 FABRICAÇÃO DE BATATA EM FLOCOS E EM PÓ

A desidratação é uma técnica milenar utilizada para conservação de alimentos. Até hoje é um tema de pesquisas científicas que têm contribuído para o desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e ingredientes para a indústria de alimentos (Antonelli Filho e Pires, 2006).

Atualmente, mesmo sem perceber sempre estão sendo consumidos diversos tipos de alimentos desidratados sendo que, de alguns anos pra cá, encontra-se uma grande diversificação e aplicação dos mesmos.

Para a produção de alimentos desidratados são realizadas diversas operações especiais, utilizando equipamentos apropriados, em ambientes adequados e com pessoal especialmente treinado.

Muitas das etapas têm que ser rigorosamente cumpridas para garantir a permanência das características básicas do produto tais como: cor, sabor, aroma textura, e os aspectos microbiológicos.

Algumas mudanças na estrutura física dos alimentos podem ocorrer durante a desidratação, e podem afetar a textura, a re-hidratação e a aparência, mudanças derivadas também de reações químicas.

A desidratação tem sido utilizada, também, como um método de conservação, impedindo a deterioração e perda do valor comercial, objetiva também o refinamento dos alimentos, tendo-se como conseqüência a instalação de novos produtos no mercado, o que usualmente vêm motivando os investimentos de produção e beneficiamento agrícola, face aos benefícios monetários que derivam da transformação do produto (Antonelli Filho e Pires, 2006).

6.1 Etapas do processo de produção da batata em flocos e pó

Segundo Antonelli Filho e Pires (2006) as principais etapas são:

• Colheita e transporte

Após a colheita, as batatas são limpas antes de chegar à indústria, devido a sua grande quantidade de sujidades. Isso facilita o seu processamento, além de diminuir a carga microbiana.

• **Recepção**

A recepção é feita em um local separado da parte limpa da fábrica para evitar contaminações cruzadas.

• **Seleção**

Após esta etapa é realizada a seleção das batatas, na esteira, e esta etapa tem por objetivo descartar batatas deformadas ou com danos de qualquer natureza, descoloridas ou manchadas, para não influenciarem na qualidade do produto final .

• **Limpeza**

As batatas, ainda com casca, devem ser lavadas para eliminação de terra e de outros corpos estranhos, visando a diminuição da contaminação microbiológica. Esta operação unitária preliminar pode ser feita em diversos equipamentos, sendo que o tambor rotatório é muito utilizado. A lavagem deve ser feita com água limpa, preferencialmente tratada e corrente.

• **Descascamento**

O descascamento visa a remoção da película externa da batata, a qual é indesejada no produto final. Um método muito utilizado é o descascamento por abrasão, pois é de simples operação e de baixo custo de instalação. A segunda lavagem é feita após a remoção da casca e dos "olhos" das batatas para eliminar as sujidades que restaram da etapa de retoque, garantindo assim qualidade do purê no que se refere a ausência de corpos estranhos. Outro objetivo dessa lavagem é aplicar uma solução de 0,5% de Na_2SO_3 para prevenir o escurecimento antes do corte.

• **Corte**

O corte das batatas(0,25 cm de espessura) tem o objetivo de melhorar a troca de calor nos estágios de pré-cozimento e cozimento.

• **Pré-cozimento**

O pré-cozimento é feito nas batatas previamente cortadas, sendo imersas em água a 71°C durante 20 minutos. Isso causará a gelatinização de boa parte do amido livre da batata. Essa etapa, além de branquear, fornece ao produto final uma textura pastosa, farinácea ou cremosa, dependendo da variação do tempo e temperatura do banho. O processo é feito através de banhos com água a temperatura de 24°C durante 15 minutos. Tal processo reduz cerca de 60% do amido livre restante, isso permite que as lâminas do produto, ao serem retiradas do tambor de secagem, tenham maior resistência à quebra, auxiliando no processo de formação dos flocos sem prejudicar a textura do purê reconstituído.

• **Cozimento**

O cozimento final das batatas é a etapa responsável pela sua consistência amolecida, que irá facilitar a trituração e a secagem posterior no tambor. O processo é feito usando vapor (atmosférico) diretamente sobre as batatas e o tempo pode variar entre 14 a 40 minutos, devido a variação do teor de sólidos das batatas.

• **Moagem**

A primeira etapa de moagem é feita num espremedor (ricer) devendo ser realizada logo após o cozimento das batatas. A incorporação dos aditivos é feita durante a moagem para melhorar a textura e a estabilidade de sabor e aroma.

• **Secagem**

A secagem do purê é realizada em secadores de tambor simples (drum dryer). O purê é distribuído sobre toda a superfície do tambor através de um rolo que gira em sentido contrário ao do tambor. Outros rolos menores aplicam gradativamente o purê até se obter uma camada uniforme com a espessura desejada. Essa camada aderente encontra uma faca que a destaca e então é levada por um condutor de rosca sem-fim até o moinho de martelos.

Nessa etapa, também chamada de flocagem, os flocos são triturados, promovendo boa textura e solubilidade ao produto.

• Embalagem

Os flocos devem ser acondicionados em embalagens que impeçam absorção de umidade, exposição à luz e possibilidade de esmagamento dos flocos.

A produção de batata em pó é relativamente fácil e barata. Além de batata, pode-se também produzir outros alimentos em pó ou em flocos de maneira bastante similar, como cebola, por exemplo.

7 PRODUÇÃO DE FÉCULA DE BATATA

Amido é o produto amiláceo extraído das partes aéreas comestíveis dos vegetais. Fécula é o produto amiláceo extraído das partes subterrâneas comestíveis dos vegetais (tubérculos, raízes e rizomas). Segundo a Legislação brasileira o produto deverá ser designado amido ou fécula, seguido do nome do vegetal de origem. Esses amidos e féculas são chamados de amidos naturais ou nativos, para se diferenciar dos amidos modificados.

O uso do amido nativo é muito diversificado. No Brasil ocorre, principalmente, em indústrias alimentícias, além de metalúrgica, mineração, construção, cosmética, farmacêutica, papel e papelão, têxtil e outras. O uso de amidos modificados no Brasil é focalizado na indústria de papel e papelão, com menos de 10% sendo destinados à indústria de alimentos.

A fécula de batata possui uma gelatinização altíssima, sendo muito utilizado em alimentos congelados, pois suas características dão ao produto final uma grande maciez. É utilizada na fabricação de pão de batata, em substituição do amido de milho que não pode ser congelado, na fabricação de macarrão instantâneo, bolos, tortas e massas em geral. Possui um aroma e sabor semelhante ao da batata, mas sendo a sua utilização mais simples e eficaz, pois está em uma alta concentração.

O método de obtenção da fécula da batata proposto por Vieira et al. (1996) citado por Andrade e Martins (2002), consiste em lavar as batatas, imergi-las por 15 minutos em água clorada, fragmentar em pedaços de aproximadamente 7 cm de comprimento e 3 cm de largura e imediatamente imergir em água em ebulição por cerca de 30 minutos. Após o cozimento, as batatas devem ser transferidas para uma despoldadeira onde ocorre a remoção parcial da casca, o 'purê' obtido deve ser espalhado sobre peneiras de aço inox e levado a uma câmara de secagem a 60°C com circulação de ar até que alcance uma umidade em torno de 6%.

8 PROCESSO DE EXTRUSÃO

Segundo El-Dash (1982) citado por Leonel (2005) o processo de extrusão compreende as etapas de pré-extrusão e pós-extrusão. A pré-extrusão inclui a preparação dos ingredientes e sua mistura em proporção adequada. Após a mistura, o material é transportado para ser condicionado a um conteúdo apropriado de umidade. Na etapa de extrusão, a matéria-prima é introduzida no equipamento através de alimentador, sendo impulsionada pelo(s) parafuso(s) em direção à matriz. À medida que o produto atravessa as diferentes zonas de extrusão (de alimentação, de transição e de alta pressão), ocorre aumento gradativo do atrito mecânico, provocado por modificações de geometria do parafuso e abertura da matriz. Em consequência, aumentam também a pressão e a temperatura, ocorrendo o cozimento do produto. A pós-extrusão inclui a secagem dos extrusados.

As aplicações de farinha e fécula de batata extrusadas destinam-se a produção de alimentos práticos, instantâneos, como os matinais, "snacks", alimentos infantis, massas pré-cozidas, pudins e sopas instantâneas (Leonel, 2005).

Farinhas pré-gelatinizadas de batata podem ser usadas em produtos da merenda escolar, nas indústrias de papel, têxtil, fundições, perfuração de poços petrolíferos e produção de adesivos e agentes ligantes, e até mesmo na produção de álcool.

No Brasil, os amidos modificados são usados principalmente na indústria papelreira, com quantidades menores destinadas aos setores alimentícios e têxteis. Frequentemente os amidos nativos ou naturais não são os mais adequados para processamentos específicos.

As modificações do amido nativo são feitas para proporcionar produtos amiláceos com as propriedades necessárias para usos específicos (Cereda et al., 2004 citado por Leonel, 2005).

As modificações nos amidos podem ser divididas em físicas, químicas, enzimáticas e combinadas. As modificações do amido por processo físico incluem o uso de calor, radiações e cisalhamento, sendo o primeiro o mais importante. Os produtos obtidos pelo calor são as dextrinas e os amidos pré-gelatinizados (Leonel, 2005).

O uso de amido pré-gelatinizado em alimentação se faz em produtos de panificação e confeitaria, em sopas, cremes e sobremesas instantâneas. Além desses, tem emprego também em indústrias não alimentícias como a têxtil, de papel e papelão, fundição, etc. (Cereda et al., 2004 citado por Leonel, 2005).

O processamento de amido pré-gelatinizado pode ser feito em autoclaves (batelada) ou contínuo (jet-cooking) seguido por desidratação em secador do tipo spray-dryer, por vapor em drum-dryer, ou amido semi-secos por extrusão. O processo utilizando o drum-dryer apesar de ser o mais comum apresenta uma série de limitações tais como altos custos operacionais e de manutenção em relação à produção, fazendo com que empresas do setor estejam atentando para o uso de extrusores. (Cereda et al., 2004 citado por Leonel, 2005).

9 ALGUNS FORNECEDORES DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Ormimáquinas

Rua Goitacases, 1478

Barro Preto - Belo Horizonte - MG Fone: (31) 3275-4443

Site: <http://www.ormimaquinas.com.br/>

Máquinas Mádía Ltda

Rua Deoclésio Manoel Teixeira, 171

Centro – Araruana – Paraná

Fone: (44) 3562-1249

Site: <http://www.mmadia.com/>

Galmáquinas

Rua Nelson Washington Pereira, 161

Vila Santa Catarina - São Paulo

Fone: (11) 5677-2499

Site: <http://www.galmaqui.com.br/index.php>

Equipa Total

Rua Quatá, 38 Jd. do Trevo Campinas-SP Fone: (19) 3738-3030

Site: <http://www.equipatotal.com.br/>

Conclusões e recomendações

Referências

ABM AMIDOS. **Fécula de batata**. Disponível em:

<http://www.abmamidos.com.br/modules.php?name=News&new_topic=11>. Acesso em: 08 jan. 2007.

ANDRADE, Rafael Leite Pinto de; MARTINS, José Francisco Pereira. Influência da adição da fécula de batata-doce (*Impoea batatas L.*) sobre a viscosidade do permeado de soro de

queijo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 3, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612002000300009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 08 Jan. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA BATATA. ABBA. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/abatata_variedades.htm>. Acesso em: 30 mar. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE AMIDO DE MANDIOCA. **Riquezas naturais do amido**. Disponível em: <<http://www.abam.com.br/revista/revista7/riquezas.php>>. Acesso em: 08 jan. 2007.

BERBARI, S. **Processamento e rendimento industrial da batata pré-frita congelada: controle de qualidade**. In: Seminário Brasileiro sobre Processamento de Batatas, 2005 - Pouso Alegre. Palestras...Pouso Alegre: Associação Brasileira da Batata, 2005. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/brasil_eventos_minas2005.htm>. Acesso em: 30 mar. 2007.

GRIZOTTO, R. K. **Processamento e rendimento industrial da batata chips e palha**. Seminário Brasileiro sobre Processamento de Batatas, Pouso Alegre, 2005. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/brasil_eventos_minas2005.htm>. Acesso em: 25 set. 2006.

GUERREIRO, L. Resposta técnica SBRT 1432. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. SBRT. 2005. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br/upload/sbrt1432.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2007.

LEONEL, M. **Processamento de batata: fécula, flocos, produtos de extrusão**. In: Seminário Brasileiro sobre Processamento de Batatas, 2005 - Pouso Alegre. Palestras...Pouso Alegre: Associação Brasileira da Batata, 2005. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/brasil_eventos_minas2005.htm>. Acesso em: 30 mar. 2007.

PENA, A. S. **Fécula de batata**. Resposta técnica SBRT 4276. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. SBRT. 2007. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br/upload/sbrt4276.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2007.

PIRES, H.; ANTONELLI FILHO, P. Resposta técnica SBRT 3267. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. SBRT. 2006. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br/upload/sbrt3267.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2007.

POPP, P. **Batata para processamento - Aptidão da matéria-prima para processamento – 01**. In: **Seminário Brasileiro sobre Processamento de Batatas, 2005 - Pouso Alegre**. Palestras...Pouso Alegre: Associação Brasileira da Batata, 2005a. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/brasil_eventos_minas2005.htm>. Acesso em: 30 mar. 2007.

POPP, P. **Batata para processamento - Aptidão da matéria-prima para processamento – 02**. In: **Seminário Brasileiro sobre Processamento de Batatas, 2005 - Pouso Alegre**. Palestras...Pouso Alegre: Associação Brasileira da Batata, 2005b. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/brasil_eventos_minas2005.htm>. Acesso em: 30 mar. 2007.

VIEIRA, J.M et al. Contribuição à industrialização da batata-doce (*Ipomoea batatas*, L.) cv Rosinha do Verdum - obtenção de fécula. In: XV Congresso da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos. **Anais...** Poços de Caldas: SBCTA. v. 1, p. 008, 1996.

Nome do técnico responsável

Ingrid de Moraes

Nome da Instituição do SBRT responsável

REDETEC – Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro

Data de finalização

30 mar. 2007