



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1516-8840

Dezembro 2002

## **Documentos 104**

### **Processamento de Batata (*Solanum tuberosum* L.): Fritura**

João Luiz Silva Vendruscolo  
Carlos Alberto Zorzella

Pelotas, RS  
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392 Km 78  
Caixa Postal 403 - Pelotas, RS  
Fone: (53) 275 8199  
Fax: (53) 275 8219 - 275 8221  
Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Mário Franklin da Cunha Gastal  
Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia  
**Membros:** Ariano Martins Magalhães Junior, Flávio Luiz Carpena Carvalho,  
Darcy Bitencourt, Cláudio José da Silva Freire, Vera Allgayer Osório  
**Suplentes:** Carlos Alberto Barbosa Medeiros e Eva Choer

Supervisor editorial: Maria Devanir Freitas Rodrigues  
Revisoras de texto: Maria Devanir Freitas Rodrigues/Ana Luiza Barragana Viegas  
Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos  
Editoração eletrônica: Oscar Castro

1ª edição  
1ª impressão 2002: 100 exemplares  
2ª impressão 2004: 100 exemplares

**Todos os direitos reservados**

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

---

Vendruscolo, João Luiz Silva.

Processamento de batata (*Solanum tuberosum* L.): Fritura / João Luiz Silva  
Vendruscolo, Carlos Alberto Zorzella. - Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002.  
15p. - (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 104).

ISSN 1516-8840

1. Tecnologia de alimentos - Batata - *Solanum tuberosum* L. - Processamento - Fritura - Chips. I. Zorzella, Carlos Alberto. II. Título. III. Série.

CDD 664.80521

---

## **Autores**

**João Luiz Silva Vendruscolo**

Eng. Alimentos, Dr. pesquisador da Embrapa Clima  
Temperado

Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS.  
Br 392 Km 78, e-mail: vendrusc@cpact.embrapa.com.br

**Carlos Alberto Zorzella**

Eng. Alimentos, M.Sc. professor substituto da UFPel -  
Pelotas, RS.



# **Apresentação**

O principal uso da produção brasileira de batata é para o consumo de mesa (90%), para o preparo e consumo imediato, sobretudo na forma de palitos fritos (>60%).

Para a obtenção de um produto frito de boa qualidade, é necessário que as batatas apresentem determinadas características físicas e químicas, sejam manejadas adequadamente e processadas seguindo determinados procedimentos.

A Embrapa Clima Temperado tem realizado pesquisas sobre batata para processamento, visando o desenvolvimento de novas cultivares e determinação de parâmetros que interferem na qualidade industrial e sensorial.

O presente documento contribui ao atendimento da crescente demanda de informações sobre o processamento de batata na forma frita.

*Arione da Silva Pereira*  
Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento



# Sumário

<b>Processamento de Batata (<i>Solanum tuberosum</i> L.):</b>	
<b>Fritura</b> .....	9
<b>1. Introdução</b> .....	9
<b>2. Matéria prima</b> .....	10
<b>3. Armazenamento</b> .....	10
<b>4. Processamento</b> .....	11
4.1- Inspeção/padronização .....	11
4.2- Descasque .....	11
4.3- Retoque manual .....	11
4.4- Corte .....	11
4.4.1- "Chips" .....	11
4.4.2- Palitos fritos .....	12
4.5- Retirada do excesso de água antes da fritura .....	12

4.6- Fritura .....	12
4.6.1- Meio de fritura .....	12
4.6.2- Tempo de utilização do óleo/gordura de fritura ....	13
4.6.3- Temperatura de fritura .....	13
4.6.4- Quantidade de óleo ou gordura .....	13
4.7- Fritadeiras .....	13
4.8- Tempo de fritura .....	13
4.8.1- "Chips" .....	14
4.8.2- Palitos .....	14
4.8.3- Palitos pré-fritos congelados .....	14
4.8.4- Retirada do excesso de óleo .....	15
<b>5. Julgamento da qualidade .....</b>	<b>15</b>
<b>6. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>15</b>



# Processamento de Batata (*Solanum tuberosum* L.): Fritura

---

*João Luiz Silva Vendruscolo*  
*Carlos Alberto Zorzella*

## 1. Introdução

Para obter-se excelentes produtos de batata após a fritura, estas devem se enquadrar dentro de alguns parâmetros como: matéria seca maior do que 21%; peso específico acima de 1,080 e com teor de açúcares redutores inferior a 3% da matéria úmida, ou entre 0,1 e 0,3% da matéria seca.

O alto conteúdo de matéria seca proporciona maior rendimento após a fritura, com menor saída de água e menor absorção de gordura, resultando em produtos de textura crocante e sem encharcamento de gordura. Para batatas com baixo conteúdo de sólidos, ocorre o inverso.

O teor de açúcares redutores, é o principal responsável pelo escurecimento, manchamento e amargor da batata frita. No entanto, o teor de açúcares redutores explica apenas 65% das causas do escurecimento. De acordo com a literatura, batatas com apenas 0,06% de açúcares redutores podem escurecer, devido a outras causas. Entretanto a batata deve ter alguma quantidade de açúcares redutores para o desenvolvimento da cor amarela. Batatas com polpa excessivamente branca devem ser banhadas com soluções de açúcares redutores para o desenvolvimento de cor.

Outras causas do escurecimento são: o alto teor de aminoácidos livres, presença excessiva de fenóis, atividade enzimática elevada, etc. Estes fatores podem ser genéticos, mas também podem ser alterados pelo solo, clima, adubação, estado fisiológico da batata semente, estresse causado por doenças, pragas, falta de água ou excesso, imaturidade dos tubérculos, danos mecânicos e armazenamento inadequado.

## 2. Matéria prima

Qualquer que seja a dimensão do processo de produção, deve-se fazer uma amostragem do lote de batata a ser adquirido e submetê-lo à fritura, conforme as instruções que serão dadas a seguir, pois a fritura sob condições controladas é a maneira mais prática de verificar se a batata gera produtos de boa qualidade, seja na cor ou na textura. As determinações acima citadas como teor de açúcares redutores e peso específico são mais utilizadas no âmbito da pesquisa ou de grandes companhias. Portanto, os compradores de matéria prima devem recolher amostras, para teste de fritura, no campo ou mesmo antes que a carga seja colocada dentro da empresa.

## 3. Armazenamento

O armazenamento por longos períodos é pouco praticado no Brasil, justificado pela disponibilidade da batata de várias safras e regiões durante o ano. Para longos períodos, sugere-se o seu armazenamento na temperatura entre 8 a 10°C e umidade relativa de 85%. Estas condições de armazenamento reduzem a respiração dos tubérculos, provocando o acúmulo de açúcares. Imediatamente antes da fritura, deve-se praticar o "recondicionamento" que é praticado em câmaras com ventilação e temperatura controladas (20 a 25°C), onde os tubérculos permanecem por alguns dias, para que os açúcares acumulados sejam consumidos pelo aumento da taxa respiratória.

Para as condições do Brasil, este procedimento, geralmente, não é necessário. Entretanto, mesmo para curtos períodos de armazenamento, o processador deve dispor de um local apropriado, com boa ventilação e escuro, a fim de evitar o esverdeamento dos tubérculos.

## **4. Processamento**

### **4.1- Inspeção/Padronização**

Tem a finalidade retirar: terra, areia, tubérculos verdes, imaturos, disformes e materiais aderidos. Uma maneira de separar material inapropriado para o processamento, como tubérculos com baixo conteúdo de matéria seca e com centro oco é passá-los por uma solução salina de densidade próxima à da batata. Desta forma, tubérculos inapropriados são separados, uma vez que flutuam na solução.

### **4.2- Descasque**

O descasque industrial deve ser efetuado em câmara de vapor ou com solução de soda cáustica. O descascador por abrasão nunca deve ser indicado para empresas processadoras de batata, uma vez que retiram a pele e parte substancial da polpa, resultando em perdas que podem chegar a 30%. Após o descascamento, mantê-las sempre imersas em água.

### **4.3- Retoque Manual**

Tem a finalidade de retirar defeitos diversos como: pintas, manchas, restos de casca. Após, colocar em água limpa.

### **4.4- Corte**

#### **4.4.1- "Chips" (batatas com forma mais arredondada)**

No processamento em pequena escala pode-se utilizar cortador com lâminas rotativas. A espessura de corte é de aproximadamente 2,0 mm. Deve-se atentar sempre para o fio de corte, mantendo-o sempre bem afiado para que não rompa as células da superfície e ocorra a perda de sólidos. Industrialmente as máquinas de corte são do tipo tambor rotativo, com lâminas de corte nas laterais. Após, lavar novamente para retirar o amido superficial. Esta lavagem também contribui para a lixiviação de açúcares e outros compostos, melhorando a cor. Entretanto, tempos prolongados podem retirar sólidos em excesso, reduzindo o rendimento e textura. Deixar a batata cortada imersa em água até próximo do momento da fritura.

#### **4.4.2- Palitos fritos (tubérculos longos)**

As dimensões de corte geralmente são em torno de 10x10 mm. Pequenas empresas utilizam cortadores manuais de grade com alavanca. Diversos tipos de cortadores automáticos estão disponíveis no mercado. Após o corte, lavar os palitos para retirar o excesso de amido e mantê-los em água

#### **4.5- Retirada do excesso de água antes da fritura**

A finalidade desta operação é retirar o máximo de água superficial das fatias e palitos. A água arrastada favorece a rancidez hidrolítica do óleo de fritura, reduzindo sua vida útil. Também, evita o respingamento de óleo e resulta em demora na fritura, pela capacidade resfriadora da água, colaborando para cozinhar a batata em vez de fritar. Industrialmente, esta operação é efetuada em esteiras contínuas, com ar forçado aquecido.

#### **4.6- Fritura**

##### **4.6.1- Meio de fritura**

Com relação à fritura, o óleo ou a gordura são apenas agentes de transferência de calor, que não têm nenhuma influência sobre as propriedades sensoriais da batata frita, como: cor, textura, manchas, absorção de óleo; excetuando o sabor e aroma. Deste ponto de vista, todos os óleos e gorduras são bons para a fritura.

São de grande importância o grau de refinação e desodorização do agente de fritura e, também, a composição em ácidos graxos (mais ou menos saturados), dos óleos e gorduras das diversas fontes. São estes fatores que provocam maior ou menor durabilidade, sem emitir ou conferir ao produto odores e desagradáveis decorrentes do processo de rancificação.

Atualmente, a tendência é utilizar como agente de fritura óleos vegetais parcialmente hidrogenados. Este tipo de produto tem maior vida útil, não transferindo odores e sabores estranhos ao produto, mesmo durante o período de comercialização.

#### **4.6.2- Tempo de utilização do óleo/gordura de fritura**

De maneira geral, é quase um consenso que o meio de fritura deve ser descartado após a utilização por 18 a 24 horas de forma contínua. Também recomenda-se fazer a reposição do óleo à medida que este for sendo consumido. Entretanto, deve se lembrar de que o tipo de óleo, tipo de equipamento, ausência de filtragem e resíduos da fritura interferem na duração do óleo de fritura. A formação de espuma e fumaça no óleo são indicativos de más condições do mesmo.

#### **4.6.3- Temperatura de fritura**

É consenso na literatura que o agente de fritura deve estar com temperatura entre 170 a 180°C, com ideal de 175°C.

#### **4.6.4- Quantidade de óleo ou gordura**

Para um processo rigoroso de fritura, o óleo utilizado deve ser colocado no recipiente numa quantidade de 10 a 20 vezes maior que a quantidade do material a ser frito. Isto é necessário para que a temperatura de fritura não sofra uma queda repentina, após colocada a batata. Essa queda da temperatura cozinha a batata, prolonga o tempo de fritura, resultando em queimadura superficial e grande absorção de gordura.

### **4.7- Fritadeiras**

Fritadeiras de última geração para fins industriais são aquecidas com serpentinas elétricas ou gás, com controle eletrônico de temperatura. Geralmente têm fundo do tipo "casco de navio", onde se forma uma região fria de óleo, permitindo o depósito de impurezas que vão se precipitando.

Outros tipos de fritadeiras são encontrados no mercado, nas quais as impurezas se precipitam em uma zona fria onde se coloca água e sal de cozinha. Apesar do bom desempenho na fritura, este tipo pode apresentar riscos de queimaduras na operação, se o processo não for bem conduzido.

Fritadeiras pequenas e comuns como a frigideira, sem controle de temperatura e simplesmente aquecidas a gás ou com serpentina elétrica, geralmente não mantêm a temperatura de fritura e resultam em produtos de baixa qualidade. Conclui-se que o controle de temperatura é essencial.

## **4.8- Tempo de Fritura**

### **4.8.1- "Chips"**

O tempo é calculado até o momento em que se desprendam as últimas bolhas da superfície do "chip".

### **4.8.2- Palitos**

O tempo de fritura depende da espessura. Para palitos de 10x10 mm, o tempo ideal é de 7 minutos.

### **4.8.3- Palitos pré-fritos congelados**

Este tipo de processo necessita, na fase anterior, de um branqueamento para inativar enzimas que provocam escurecimento e sabores estranhos. Este procedimento melhora a qualidade da batata quanto à textura, promovendo a gelatinização do amido, o que resulta em menor absorção de gordura. Também melhora a cor, uma vez que remove parte de substâncias que provocam o escurecimento. O branqueamento é realizado com água quente, visando inativar enzimas do tipo peroxidase. Neste caso a fritura é parcial e completada no momento do consumo. O tempo e a temperatura de branqueamento dependem da cultivar e da resistência da enzima. Os autores divergem quanto estas condições, variando de 65 a 100°C pelo tempo entre 15 e 2 minutos. Um condição média é a temperatura de 85°C por 2-3 minutos, com posterior esfriamento imediato em água. A pré-fritura, geralmente é praticada pelo tempo entre 1,5 e 3 minutos. Após esta pré-fritura, retira-se o excesso de gordura e leva-se ao congelamento.

A rapidez do congelamento é outro fator que influencia a qualidade deste tipo de produto. Quanto mais rápido, melhor será a qualidade. Industrialmente, utiliza-se equipamentos de congelamento rápido, nos quais a temperatura do palito, no seu centro, atinge -10°C, no tempo máximo de 10 minutos. Congeladores domésticos não são recomendados, pela lentidão do processo, custos elevados e qualidade inferior do produto.

#### 4.8.4- Retirada do excesso de óleo

Para pequenas quantidades retira-se o excesso de óleo, colocando o produto sobre papel neutro absorvente. Industrialmente, utiliza-se a centrifugação.

### 5. Julgamento da qualidade

A textura, no caso de palitos fritos, deve ser avaliada, no máximo, 10 minutos após a fritura. Para cor, geralmente utiliza-se a escala da SFA - Snack Food Association (EUA), com cinco pontos. É uma escala para chips, em que a partir da nota 3, os produtos não apresentam qualidade de cor. Para julgamento de outros atributos de qualidade, pode-se utilizar escalas sensoriais de nove pontos e provadores treinados. Os atributos que devem ser avaliados são: uniformidade, presença de bolhas ("chips"), pontos pretos, borda escura, textura, sabor estranho, gosto amargo, sabor característico, residual de gordura e qualidade geral.

### 6. Referências Bibliográficas

PEREIRA, A. da S.; Costa, D.M. da. Qualidade e estabilidade de "chips" de batata. *Hortic. Bras.* v.15, n.1, p. 62-65, 1997.

VENDRUSCOLO, J.L. **Avaliação e melhoria das qualidades tecnológicas e sensoriais de genótipos de batata (*Solanum tuberosum* L.) para a industrialização e consumo de mesa.** Pelotas, CPACT/EMBRAPA, 2001. (Relatório Final - Subprojeto de Pesquisa nº 0.5.0.99.080.05. Sistema Embrapa de Planejamento). 21p.

ZORZELLA, C.A. **Produção de "chips" de batata: influência das características físicas e químicas na qualidade do produto obtido.** Rio Grande: Fundação Universidade Federal do Rio Grande - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de alimentos. 2000. 134p. (Dissertação de Mestrado).