

UTILIZAÇÃO DE FARINHA OBTIDA A PARTIR DE REJEITO DE BATATA NA ELABORAÇÃO DE BISCOITOS

UTILIZATION OF FLOUR OBTAINED FROM POTATO WASTES IN THE PREPARATION OF COOKIES

Cristiane A. Pereira¹, Ligia de Carli¹, Simone Beux¹, Marli S. Santos^{1,2}, Simone B. Busato^{1,2}, Marcelo Kobelnik¹, Ana Claudia Barana³

¹ Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campus em Uvaranas, Ponta Grossa, PR

² Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET, Ponta Grossa, PR

³ Autor para contato: Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Departamento de Engenharia de Alimentos, Campus em Uvaranas, Ponta Grossa, PR, Brasil; (42) 3220-3268; e-mail: anabarana@yahoo.com

Recebido para publicação em 04/10/2004

Aceito para publicação em 16/02/2005

RESUMO

A indústria de batata cozida a vapor, embalada a vácuo e esterilizada, gera uma quantidade apreciável de resíduos. O objetivo deste trabalho foi estudar a viabilidade da utilização deste resíduo, fornecido pela indústria, na obtenção de farinha para a elaboração de biscoitos, agregando valor ao que atualmente é destinado para alimentação animal. Para cada 100 gramas do resíduo fresco foram obtidos 18 gramas de farinha com 6,8% de umidade. Substituiu-se, na formulação original do biscoito, 25% da fécula de mandioca pela farinha de batata. A média geral para a análise de aceitabilidade do biscoito de batata, feita com cento e dois provadores não treinados, foi 8,0 (oito) indicando boa aceitação do produto e a possibilidade de utilização do resíduo.

Palavras-chave: aproveitamento de resíduos; batata; biscoito; análise sensorial

ABSTRACT

The industry of steam-cooked potatoes generates a reasonable amount of residue that can be used in the production of new kinds of food. The purpose of this work was to study the viability of the use of the residue supplied by the industries in the production of flour for the preparation of cookies, thus improving the value of a product that, up to now, has only been used as animal fodder. From each 100 g of fresh residue, approximately 20 g of flour with 6.8% of moisture were obtained. In the original recipe, 25% of the cassava starch was replaced by potato flour. The

product was then submitted to a sensorial analysis by 102 tasters who gave it an average grade 8.0, which indicates a good acceptance.

Key words: utilization of residue, potato, cookies, sensorial analysis

1. Introdução

A crescente preocupação com possíveis impactos ambientais e o elevado índice de perdas e desperdícios gerados pelas indústrias de alimentos tem levado pesquisadores a buscar alternativas viáveis de aproveitamento e geração de novos produtos para o consumo humano.

Os resíduos provenientes da indústria de alimentos envolvem quantidades apreciáveis de cascas, caroços e outros. Esses materiais servem como fonte de proteínas, enzimas e óleos essenciais, passíveis de recuperação (Coelho, Leite, Rosa *et al.*, 2001).

Diversos estudos relataram o aproveitamento de resíduos, gerados durante o beneficiamento de frutas e vegetais, para obtenção de produtos com maior valor agregado. As cascas de maracujá foram consideradas adequadas para a produção de doce em calda, sendo sensorialmente aceitáveis e com baixo custo de produção (Oliveira, Nascimento, Borges *et al.*, 2002). A substituição de 40% da polpa da banana nanica por cascas, na elaboração de balas, apresentou boa aceitabilidade quando comparadas a marcas comerciais (Hualla, 1993).

O aparecimento de resíduos industriais ocorre nas operações preparatórias de escolha, seleção e limpeza da matéria-prima, como também nas diversas fases do processamento industrial (Evangelista, 1998).

Na industrialização de suco, as maçãs rejeitadas na etapa de seleção podem ser utilizadas para a elaboração de geléia, geleado, maçã desidratada. O bagaço produzido durante o beneficiamento pode ser empregado na obtenção de farinha para elaboração de biscoitos (Lopes Filho, 1993; Protzek, Freitas, Wasczynskij, 1998).

Nas últimas duas décadas, a indústria de processamento de batata vem ganhando espaço no cenário brasileiro, abastecendo o mercado de *fast food*

(<http://www.emater.df.gov.br>, 2004).

Uma alternativa ao desperdício segundo Macari Jr., Leite, Zelinski *et al.*, (1994), seria a utilização de batatas não-comercializáveis, para produção de farinha, na elaboração de produtos de panificação em substituição parcial à farinha de trigo, mantendo seu valor nutritivo e diminuindo custos de produção. A farinha de batata também pode ser usada como aromatizante e agente antiendurecimento, reduzindo a velocidade de ressecamento da farinha em produtos de panificação (Quaglia, Nevado B.; Nevado, A., 1991).

A industrialização da batata cozida a vapor gera uma quantidade significativa de resíduos, incluindo cascas e polpa, que podem ser aproveitados. Uma das preocupações na utilização desses resíduos é a presença de glicoalcalóides, que são metabólitos secundários potencialmente tóxicos encontrados na batata e produzidos durante o crescimento da planta e no seu armazenamento (Friedman, Dao, 1992). Quando submetidos ao cozimento por microondas, fritura, assadura e fervura, essas substâncias se mantêm estáveis (Bushway, Ponnampalam, 1981) e, em concentrações elevadas no produto final, podem apresentar efeito tóxico ao consumo humano (Caldwell, Grasjean, Henika *et al.*, 1991). Os níveis mais elevados de glicoalcalóides totais são encontrados em tubérculos murchos, de cor esverdeada e com pontos pretos (Machado, Toledo, 2004).

Este trabalho teve como objetivo estudar a viabilidade técnica da utilização do resíduo gerado pela indústria na produção de batata cozida a vapor, visando a valorização desse material que atualmente é destinado à alimentação animal. O mesmo foi utilizado na produção de farinha para a elaboração de biscoitos, com substituições parciais da fécula de mandioca da formulação original.

2. Material e métodos

2.1. Rejeito de batatas

A matéria-prima utilizada para a fabricação da farinha consistiu do resíduo da produção de batatas cozidas a vapor, embaladas a vácuo e esterilizadas, fornecido por uma indústria localizada na região dos Campos Gerais no Estado do Paraná.

O rejeito foi gerado durante o processamento, na etapa de seleção, onde as batatas já descascadas passam por um processo manual de controle de qualidade para retirada de imperfeições, que em consequência, promovem o descarte de uma quantidade de polpa considerável (Figura 1), sendo depositado em recipientes plásticos. A coleta foi realizada diretamente após essa etapa de processamento, onde 10 kg do resíduo foram transferidos para um recipiente plástico de 40 L e em seguida, submetido às operações para a obtenção da farinha (Figura 02).

2.2. Ingredientes utilizados na produção dos

biscoitos

Utilizou-se na elaboração dos biscoitos, fécula de mandioca, margarina com 65% de lipídeos, ovos, açúcar, coco ralado industrializado e adoçado.

2.3. Preparação da farinha de batata

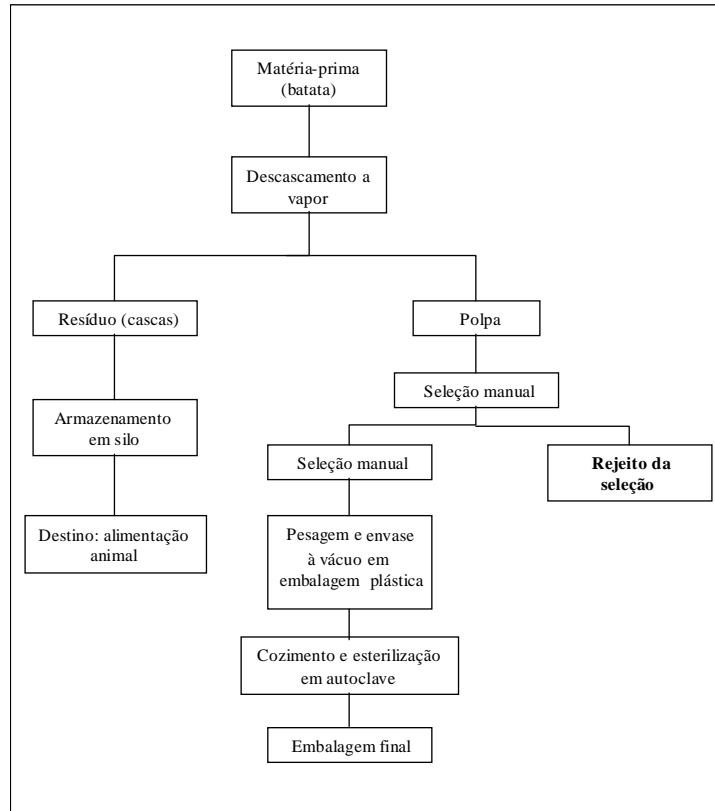
Observa-se na Figura 2, as etapas de elaboração da farinha de acordo com metodologia desenvolvida pelos autores. O rejeito foi autoclavado a 121°C por 20 minutos, para então ser seco em estufa com circulação de ar a 50°C por 48 horas. A seguir, realizou-se a etapa de moagem em moinho de martelo e a padronização da granulometria em peneiras de 80 mesh e armazenada em recipientes hermeticamente fechados, após o cálculo do rendimento.

2.4. Preparação do biscoito

Os biscoitos foram preparados de acordo com a formulação base onde uma parcela de fécula de mandioca foi substituída por 25% de farinha de batata na elaboração dos biscoitos (Tabela 1).

Tabela 1 - Formulação adotada para elaboração dos biscoitos

Ingredientes	Quantidades utilizadas (%)
Fécula de mandioca	37,5
Farinha do resíduo	9,4
Açúcar refinado	23,4
Margarina	11,7
Coco ralado	4,7
Ovos	13,3



Fonte: Indústria fornecedora do resíduo

Figura 1- Fluxograma do processamento da batata e da obtenção do rejeito, utilizando dados fornecidos pela indústria

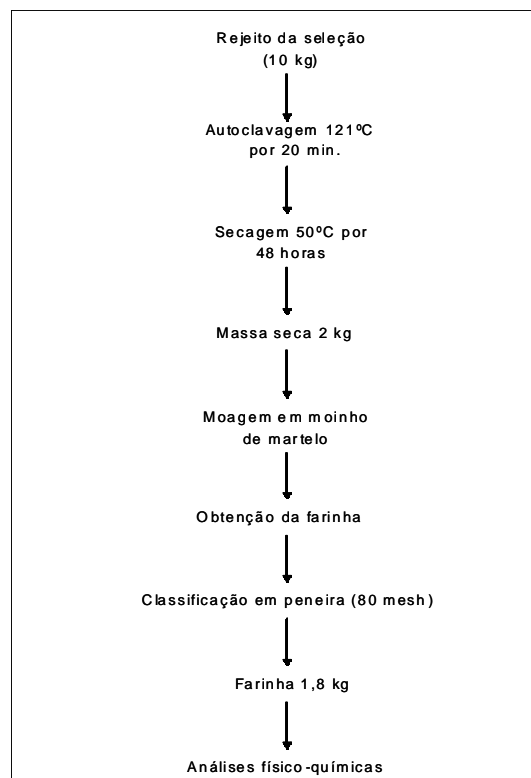


Figura 2- Fluxograma de obtenção da farinha

2.5. Análises físico-químicas da farinha

Realizou-se na farinha e no biscoito de batata análises para determinação de umidade, teor de minerais, proteína bruta, fibras e carboidratos segundo normas estabelecidas no Manual de Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

2.6. Pesquisa de glicoalcalóides na farinha

A pesquisa de glicoalcalóides foi realizada utilizando-se o reagente de Dragendorff, específico para alcalóides (Morita, Assumpção, 1981). Foram extraídos exaustivamente 100g da farinha por extrator de Soxhlet usando o metanol como solvente. O extrato foi concentrado em evaporador rotativo. Foram transferidos 3mg do extrato metanólico para um tubo de ensaio, dissolvidos em 2 mL de metanol, seguido da adição de 2mL de ácido clorídrico a 2 mol/L e efetuou-se a pesquisa de glicoalcalóides. A análise foi realizada em triplicata. O aparecimento de precipitado indica reação positiva.

2.7. Avaliação microbiológica do biscoito de batata

A avaliação microbiológica do biscoito foi baseada na RDC nº12/01/2001 a qual recomenda que as análises para biscoitos sem recheios incluam a determinação de *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais. As análises foram realizadas segundo a metodologia descrita por Silva, Junqueira & Silveira, 1997.

2.8. Avaliação sensorial dos biscoitos

A análise sensorial de aceitabilidade do biscoito com 25% de farinha de batata foi realizada com cento e dois provadores não treinados.

Avaliou-se a aceitabilidade do biscoito utilizando-se escala hedônica estruturada de 5 pontos, sendo

o escore mínimo 1, para desgostar muitíssimo e o 5 para gostar muitíssimo (Dutcosky, 1996). Os biscoitos foram apresentados e servidos em cabines individuais.

3. Resultados e discussão

3.1. Rendimento da farinha de rejeito de batatas

O rendimento da farinha foi determinado mediante autoclavagem de 10 kg do resíduo com posterior secagem do mesmo a 50°C por 48 horas (Figura 02). Obteve-se 2 kg de polpa seca, a qual foi moída e peneirada, gerando 1,8 kg de farinha com 6,8% de umidade, um rendimento de 18%. No processo de moagem e granulometria houve uma perda de 10%, sendo essa atribuída ao manuseio e ao aspecto físico da polpa seca, a qual apresentou-se dura e de difícil moagem. A autoclavagem pode ter contribuído para o aspecto da polpa após a secagem.

3.2. Caracterização físico-química da farinha de batatas

Por meio das determinações físico-químicas realizadas, pode-se verificar a composição centesimal da farinha obtida do resíduo de batata. A Tabela 2 apresenta os valores encontrados no presente estudo, comparando-os com aqueles citados por Quaglia (1991). Pode-se observar que os parâmetros físico-químicos analisados na farinha do resíduo foram similares aos encontrados para a farinha de batata, com exceção do conteúdo de proteínas, superior em 20% e lipídeos, inferior em 71,4%.

Tabela 2- Composição centesimal da farinha de batatas

Parâmetros	Farinha do resíduo da batata ¹	Farinha de batata ²
Umidade (%)	6,8	7,2
Cinzas totais (%)	5,3	3,2
Proteínas totais (%)	9,6	8,0
Lipídeos (%)	0,4	1,4
Fibras (%)	2,8	1,6
Carboidratos (%) (diferença)	75,1	78,7
Valor calórico estimado (kcal/100g)	340,0	359,4

1 – valores obtidos no presente estudo

2 – Quaglia (1991).

3.3. Composição centesimal dos biscoitos formulados

A composição centesimal dos biscoitos de resíduo da batata pode ser observada na Tabela 03. Nota-se que os valores de umidade, fibras e carboidratos foram próximos aos do produto com a formulação similar, sem utilização de resíduo, obtida no comércio local por produtor artesanal. Os teores de minerais e

proteínas apresentaram valores elevados em relação aos da formulação comercial, os quais podem ser atribuídos à utilização da farinha do rejeito. Isso está de acordo com os dados obtidos na Tabela 2. O teor de lipídios no biscoito elaborado com o rejeito foi inferior ao biscoito da formulação original, fato que pode estar relacionado à concentração de lipídios encontrados na gordura de origem vegetal utilizada.

Tabela 3- Composição centesimal dos biscoitos com 25% de farinha do rejeito de batata e da amostra do biscoito comercial.

Parâmetros	Biscoito com 25% da farinha do rejeito de batata	Amostra Comercial
Umidade (g/%)	6,50	7,62
Proteínas (g/%)	3,70	1,59
Lipídeos (g/%)	8,60	11,97
Fibras (g/%)	n.d.*	n.d.*
Minerais (g/%)	0,77	0,19
Carboidratos (g/%) (diferença)	80,43	78,63
Valor calórico estimado (kcal/100g)	413,92	428,61

n.d.* - não detectável

3.4. Avaliação da pesquisa de Glicoalcalóides na farinha

A farinha de batata obtida a partir do rejeito pode conter uma quantidade significativa de polpa com pontos pretos, podendo elevar a concentração de glicoalcalóides no produto final.

Frente ao reativo de Dragendorff, a pesquisa foi

negativa, demonstrando a ausência ou uma quantidade inferior ao nível de detecção. Para a utilização do resíduo em grande escala, recomenda-se a determinação de glicoalcalóides para garantir a segurança do consumidor, já que a concentração desses compostos pode variar de acordo com a qualidade da matéria-prima utilizada.

3.5. Análises microbiológicas dos biscoitos

As análises microbiológicas foram realizadas apenas para os biscoitos, já que para a obtenção da farinha, o material foi autoclavado. Os re-

sultados de tais análises encontraram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação e com isso, foram considerados favoráveis ao consumo humano (Tabela 4).

Tabela 4- Análises microbiológicas dos biscoitos

Microrganismos	Contagens
<i>Salmonella sp.</i> (em 25g)	Ausente
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	$< 10^2$
Coliformes totais (NMP/g)	< 3

3.6. Análise sensorial dos biscoitos

A média geral para a análise de aceitabilidade

do biscoito contendo 25% de farinha de batata foi 8,0 (oito), indicando que o produto foi considerado aceitável.

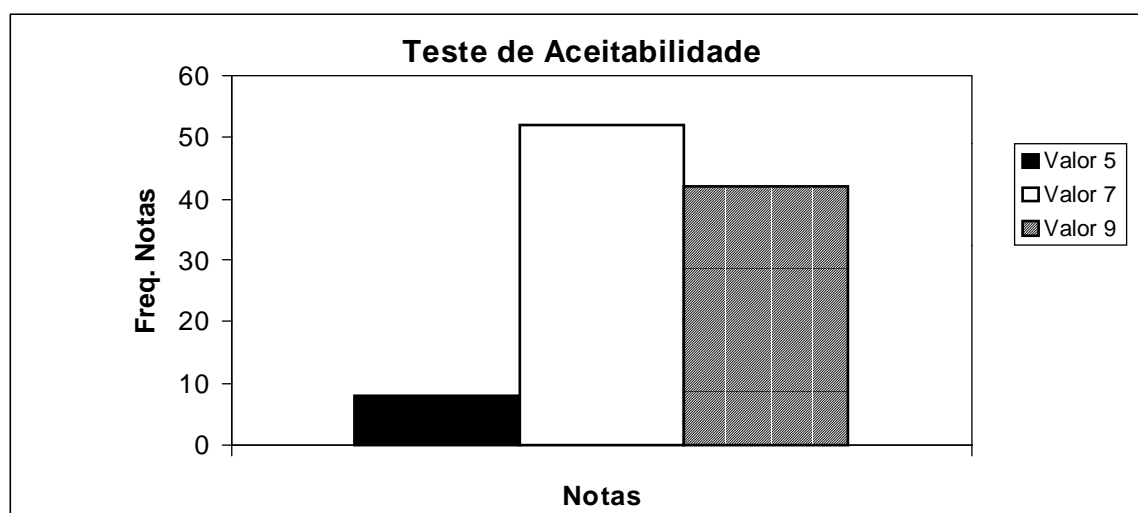


Figura 3- Frequência de notas obtidas para o biscoito

4. Conclusão

A obtenção da farinha de batata, obtida a partir do resíduo gerado na fabricação de batata cozida à vapor, apresentou um rendimento de 18%, o que torna viável a prática da utilização do rejeito no processamento de alimentos, agregando valor ao que atualmente é destinado à alimentação animal.

Os biscoitos produzidos, com substituição de 25% da fécula de mandioca por farinha do rejeito de batatas, apresentaram resultados sensoriais satisfatórios. Além disso, a pesquisa dos glicoalcalóides foi

negativa, sugerindo a segurança do produto final.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos professores Dr. Ivo Mottin Demiate e Dr. Domingos Sávio Nunes e à técnica do laboratório do Depto. de Engenharia de Alimentos Daniane Bugeste Marinho.

REFERÊNCIAS

1 BRASÍLIA (DF). Empresa de Assistência Técnica e Extensão

- Rural. Industrialização da batata: Aspectos gerais do processamento. Disponível em: <<http://www.emater.df.gov.br>>. Acesso em: 4 maio 2004.
- 2 BUSHWAY, R.J. PONNAMPALAM, R. á-Chaconine and á-solanine content of potato products and their stability during several modes of cooking. **J. Agri. Food Chem.**, v.29, n.4, p.814-817, 1981.
- 3 CALDWELL, K.A.; GROSJEAN, O.K.; HENIKA, P.R.; FRIEDMAN, M. Hepatic ornithine decarboxylase induction by potato glycoalkaloids in rats. **Food Chem. Toxicol.**, v. 29, p. 531-535, 1991.
- 4 COELHO, M.A.Z.; LEITE, S.G.F.; ROSA, M. DE.F., et al. Aproveitamento de resíduos agroindustriais: produção de enzimas a partir da casca de coco verde. **Boletim CEPPA**, v.19, n.01, p. 33-42, jan./jun., 2001.
- 5 DUTCOSKY, S. D., **Análise Sensorial de Alimentos**. 20. ed. Curitiba: Champagnat, 1996. 123p.
- 6 EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1998. 674p.
- 7 FRIEDMAN, M.; DAO, L. Distribution of glycoalkaloids in potato plants and commercial potato products. **J. Agri. Food Chem.** v.40, n.3, p. 419-423, 1992.
- 8 HUALLA, L.A.C. **Aproveitamento total de banana nanica (*Musa Cavendishii*, L.) para a elaboração de balas e geléias**. Curitiba, 1993. 80 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná (UFPR).
- 9 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3ª edição. São Paulo: IMESP, v.1, 1985. 534p.
- 10 LOPES FILHO, J.C. **Aproveitamento da maçã industrial (*Pirus malus* L.) da região de Guarapuava-PR para produtos alimentícios utilizando tecnologia simplificada**. Curitiba, 1993. 106p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná (UFPR).
- 11 MACARI JUNIOR, A.; LEITE, N.F.; ZELINSKI, M, et al. Produção de farinha de batata a partir de tubérculos crus, para o uso na panificação. Curitiba: **Boletim CEPPA**, v.13, n.2, p.239-246, 1994.
- 12 MACHADO, R.M.D.; TOLEDO, M.C.F. Determinação de glicoalcalóides em batatas *in natura* (*Solanum tuberosum* L.) comercializadas na cidade de Campinas, Estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.24, n.1, p. 47-52, jan./mar. 2004.
- 13 MORITA, T.; ASSUMPCÃO, R.M.V. Manual de Soluções, Reagentes & Solventes. 2. ed. Editora Edgar Blucher. 1981. 630p.
- 14 OLIVEIRA, L.F.de; NASCIMENTO, M.R.F.; BORGES, S.V., et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. FLAVICARPA) para a produção de doce em calda. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 22, n. 3, p. 259-262, set./dez. 2002.
- 15 PROTEZEK, E. C.; DE FREITAS, R. J. S.; WASZYNSKI, N. Aproveitamento de maçã na elaboração de biscoitos ricos em fibra alimentar. **Boletim CEPPA**, v.16, n.2, p. 263-275, jul./dez., 1998.
- 16 QUAGLIA, G.; MATEOS NEVADO, B.; MATEOS NEVADO, A. **Ciência e Tecnologia de la Panificación**. Zaragoza: Acribia, 1991. 485p.
- 17 SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Varela, 1997. 295p.