

FIBRA DIETÉTICA E FÉCULA EM RESÍDUOS SÓLIDOS (FARELO) DE INDÚSTRIAS DE FÉCULA E FARINHA DE MANDIOCA¹

Adriana Blanco-Metzler², Teresa LosadaValle³

²Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA), Apartado 4- 22 50, Tres Ríos, Costa Rica. ablanco@inciensa.sa.cr, adrianablancometzler@yahoo.com; ³Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, Campinas-SP, Brasil – CEP: 13001-970

Palavras chave: alimentação, alimentos funcionais, fibras, industrialização.

INTRODUÇÃO

A região Centro Sul do Brasil, mais precisamente na fronteira entre os Estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul e ainda Santa Catarina, localiza-se um complexo agroindustrial de mandioca que produz e processa cerca de cinco milhões de toneladas de raízes de mandioca por ano (IBGE, 2007), principalmente para a produção de fécula (amido) e farinha. Nessas indústrias é produzido um resíduo sólido, chamado de farelo, com baixo valor comercial que é normalmente utilizado na alimentação animal ou simplesmente descartado, convertendo-se em contaminante ambiental. Os principais constituintes do farelo são água, fécula e fibra (CEREDA, 2005). Na alimentação moderna, principalmente das populações urbanas, há grande quantidade de alimentos processados que resultam em uma dieta pobre em fibras com reflexos negativos na saúde das pessoas. Assim, nos últimos anos há um amplo movimento para a produção de alimentos enriquecidos com fibras visando atingir o cobiçado mercado dos alimentos funcionais (OLIVEIRA, 2002) ou apenas enriquecidos. Assim, os objetivos deste trabalho foram: caracterizar quimicamente os farelos produzidos pelas indústrias de farinha e fécula de mandioca; compará-los com o farelo tradicional de farinha de trigo e testar sua adição em preparados alimentares com farinha de trigo visando seu enriquecimento em fibras.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas três amostras de farelo produzido em indústrias de fécula e duas amostras produzidas em indústrias de farinha de mandioca no Estado de São Paulo no período de setembro de 2002 a maio de 2003. A descrição das amostras é apresentada na

¹ Apoio financiero: INCIENSA, IAC y Red Latinoamericana de Investigación en Ciencias de Alimentos (LANFOOD)

Tabela 1. As amostras 1, 2, 3 e 5 foram secas em estufa com circulação de ar a 45°C em Laboratório do Instituto Agrônomo. A amostra 4 foi seca em estufa a 60°C em forno industrial. A amostra 6 foi adquirida no comércio de Campinas-SP e utilizada para produção de pão enriquecido com fibras. A amostra 7 é farinha de trigo integral utilizada como padrão no Programa Nacional de Análises na Costa Rica, onde foram feitas as análises. As amostras coletadas no Brasil foram enviadas a Costa Rica via aérea em sacos plásticos selados e foram analisadas no Laboratório de Tecnologia Nutricional do INCIENSA, localizado em Tres Rios, Costa Rica. Foram feitas as seguintes análises: 1) umidade (AOAC, no. 925.09, 1995); 2) fibra dietética total (AOAC, no. 985.29, 1995) e 3) amido total, conforme HOLM *et al.* 1986. Os dados de umidade foram utilizados para expressar os resultados em base seca.

Tabela 1- Descrição das amostras de farelo de mandioca, farelo de trigo e farinha de trigo integral e local de coleta.

Amostra	Material analisado	Variedade	Local de coleta
1.	Mandioca, farelo da indústria de fécula	IAC 14	Palmital, São Paulo
2.	Mandioca, farelo da indústria de fécula	IAC 14	Palmital, São Paulo
3.	Mandioca, farelo da indústria de farinha	Roxinha	Cândido Mota, São Paulo
4.	Mandioca, farelo da indústria de fécula	IAC 13	Mogi Mirim, São Paulo
5.	Mandioca, farelo da indústria de farinha	Não identificada	Garça, São Paulo
6.	Trigo, farelo da indústria de farinha	Não identificada	Campinas, São Paulo
7.	Trigo, farinha integral	Não identificada	San Pedro, Costa Rica

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O farelo de mandioca é quase que totalmente composto por fécula e fibra (Tabela 2). Os dois componentes perfazem, em média, 99% no farelo das indústrias de fécula e 90% no farelo das indústrias de farinha. Porém, o farelo das indústrias de fécula tem praticamente o dobro da fibra dietética do farelo das indústrias de farinha de mandioca, ou seja, em média, eles contêm 46,3 e 23,9%, respectivamente. A diferença observada é consequência do processo diferencial de produção de fécula e de farinha de mandioca. Na produção de fécula, as raízes são raladas para liberar os grânulos de amido contido nas células, seguidas de lavagens sucessivas para sua extração máxima, ficando, no bagaço, apenas o amido firmemente ligado ao material fibroso. Na produção de farinha de mandioca, as raízes são raladas com objetivos granulométricos, ou seja, reduzi-la a grânulos que

permitam fazer a farinha; a massa ralada é prensada apenas para eliminar o excesso de água, sendo em seguida esfarelada e peneirada para ser levada ao forno. O resíduo retido nas peneiras é o farelo, portanto formado principalmente por pequenos pedaços de raízes com tamanho superior a malha das peneiras e fibras originárias do sistema vascular das raízes. Assim, como era de se esperar, o farelo de farinha de mandioca contém, em média, cerca de 14,0 % a mais de amido do que o farelo de fécula. Também se observa na Tabela 2 uma considerável diferença na composição das amostras possivelmente causada pela diferença de eficiência dos equipamentos das diversas indústrias.

Tabela 2- Composição do farelo da indústria de fécula e de farinha de mandioca

Origem	Amostra	Fibra dietética (A)	Amido (B)	Total (A+B)
		g/100g de matéria seca		
Farelo da indústria de fécula	1	47,1	51,4	98,5
	2	41,7	57,9	99,6
	4	50,1	48,8	98,8
	média	46,3	52,7	99,0
Farelo da indústria de farinha	3	25,5	62,4	87,9
	5	22,4	69,8	92,2
	média	23,9	66,1	90,0

O teor de fibra dietética dos farelos de mandioca (farinha e fécula) foi inferior ao teor do farelo de trigo, considerado uma fonte tradicional de fibra dietética (Tabela 3). O farelo de fécula foi inferior em 10%, enquanto o farelo de farinha foi em 32%. Porém, conforme esperado, ambos os farelos de mandioca foram substancialmente superiores no conteúdo de fibra dietética à farinha de trigo integral. Em avaliações preliminares feitas com produtos preparados com os dois farelos de mandioca, em mistura com farinha de trigo, verificou-se que os produtos contendo farelo de indústrias de fécula tiveram muito boa aceitação, mas os elaborados com farelo de indústrias de farinha foram inaceitáveis pelo sabor, falta de homogeneidade e textura. É possível que, para melhorar sua aceitabilidade, o farelo de farinha de mandioca deva ser obrigatoriamente moído e peneirado antes de ser utilizado no preparo de formulações alimentares. Para uso em panificação e derivados, níveis de farelo de fécula de 8 a 12% foram considerados satisfatórios. Pelos dados obtidos estimou-se que uma porção de 50 g de alimento formulado com 10 % de farelo de indústrias de fécula incrementa, pelo menos, 2,5% de fibra dietética da necessidade diária de um indivíduo adulto.

Tabela 3-Composição média dos farelos de mandioca, farelo de trigo e farinha de trigo integral.

Produto	Amostras	Fibra dietética (A)	Amido (B)	Total (A+B)
		g/100g de matéria seca		
Farelo, indústria de fécula de mandioca	1, 2 e 4	46,3 ± 4,3	52,7 ± 4,7	99,0 ± 0,6
Farelo, indústria de farinha de mandioca	3 e 5	24,0 ± 2,2	66,1 ± 5,2	90,1 ± 3,0
Farelo, indústria de farinha de trigo	6	56,3	16,2	75,3
Farinha integral de trigo	7	18,7	54,3	73,0

Ainda experimentalmente, em âmbito doméstico, prepararam-se: **a)** barras de farinha de trigo com proporções variadas (10, 20 e 30%) dos farelos de indústrias de mandioca (fécula e farinha) e **b)** bolachas tipo *cookies* com 8 e 16%, massa para pizza com 8% e pão com 12% de farelo de indústria de fécula, respectivamente, em mistura com farinha de trigo. Todos os alimentos foram avaliados e tiveram boa aceitação.

CONCLUSÕES

O farelo proveniente de indústrias de extração de amido de mandioca (fecularias) constitui uma boa fonte de fibra dietética para alimentação humana, além de apresentar alta disponibilidade e fácil manejo para o desenvolvimento de alimentos industriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1995. Official Methods of Analysis of AOAC. 16th ed. USA, Washington.
- CEREDA, M. P., 2005. Produtos e subprodutos. *In*: SOUZA, L. S. *et al.* (ed.) **Processamento e Utilização de Mandioca**. EMBRAPA- Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas-Ba. 2005. p:16-60
- HOLM J., BJÖRCK I., DREWS A., ASP NG, A rapid method for the analysis of starch, **Starch/Stärke**. n.38, p.224-226, 1986
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema de recuperação automática de dados (SIDRA) <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=&i=P> acessado em 23 de julho de 2007
- OLIVEIRA, S. P. de, 2002. Alimentos funcionais: aspectos relacionados ao consumo. **Food Ingredients** 19: jul/ago. <http://www.revistafi.com.br/Main/revistas/ed20/materias/revisao.htm> acessado em 28 de janeiro de/2004.