

Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos

Eliana B. Giuntini, Franco M. Lajolo, Elizabete W. de Menezes

Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental de Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

RESUMO. A reduzida ingestão de fibra alimentar (FA) vem sendo associada ao aumento de inúmeras doenças crônicas não transmissíveis. Nos últimos anos, muitos pesquisadores de países ibero-americanos vêm caracterizando adequadamente a FA em alimentos e em resíduos industriais, buscando tecnologia para produzir concentrados, desenvolvendo e testando produtos enriquecidos, a partir de alimentos regionais. O presente estudo visou, através da compilação de informações sobre FA, avaliar o potencial deste nutriente na região. Há uma grande disponibilidade de alimentos regionais e tradicionais com teor significativo de fibra alimentar como frutas, hortaliças e, principalmente, cereais e leguminosas. Fontes concentradas de FA, obtidas a partir de diferentes resíduos industriais, foram caracterizadas e avaliadas, podendo ser utilizadas no enriquecimento de alimentos. Alguns produtos enriquecidos vêm sendo testados, como biscoitos com torta de milho na Colômbia (produto contendo 16,8% de FA na base integral) e macarrão com fibra de trevo no Chile (11,2%). No mercado cubano já se encontram produtos como pão de trigo integral (12%); produtos para fins especiais, como comprimidos de fibra de cítricos (55%) e alimentos para dieta enteral (1-1,9%). Os dados sobre conteúdo de FA apresentados neste trabalho representam alguns exemplos sobre o potencial deste nutriente nos países ibero-americanos, potencial este, que se mostrou bastante significativo. Cabe salientar, que a completa base de dados está disponível no web site do Projeto CYTED XI.6/CNPq (<http://www.fcf.usp.br/cytedxi6>) a qual apresenta o conteúdo de FA em 817 alimentos regionais, tradicionais e não convencionais, que podem ser conhecidos e utilizados por profissionais de diversas áreas.

Palavras chave: Fibra alimentar, alimentos, resíduos industriais.

SUMMARY. Dietary fiber potential in Iberian-American countries: food, products and residues. The reduced intake of dietary fiber (DF) has been associated with the increase in the incidence of several non-transmissible chronic diseases. Recently many researchers from Iberian-American countries have been studying DF of food and industrial residues in order to improve technological knowledge about concentrates production as well as the development and test of enriched products originated from regional food. The present study aimed to evaluate the regional DF potential based on compilation of data about this nutrient. There is great availability of regional and traditional food with considerable DF amounts as we may find in fruits, vegetables and cereals and legumes. Concentrated sources of DF obtained from different industrial residues were characterized and evaluated making possible their utilization in food enrichment. Cookies added to corn residues (16,8% DF in integral weight) in Colombia, and pasta added to lupine fiber in Chile (11,2%) are examples of tested enriched products. Products like bread with whole wheat (12%), products for especial uses as well as pills of citric DF (55%) and food for enteral diets (1-1,9%) are already available on Cuba market. The dietary fiber contents presented in this work allow us to have an idea of the potential of such nutrient in Iberian-American countries. Such potential has been proved to be considerably representative. It is worth to inform that the complete DF database is available on the CYTED XI.6/CNPq Project Web site (<http://www.fcf.usp.br/cytedxi6>). It provides data on 817 regional, traditional and not conventional foods, that can be searched and utilized by professional from different areas.

Key words: Dietary fiber, food, industrial residues.

INTRODUÇÃO

A preocupação com a manutenção da saúde e a prevenção de certas doenças tem sido associada a uma ingestão adequada de fibra alimentar (FA) por parte dos profissionais de saúde, e também por uma parcela da população atenta às informações que, já há algum tempo, vêm sendo veiculadas.

A fibra alimentar (FA), considerada o principal componente de vegetais, frutas e cereais integrais, permitiu que estes alimentos pudessem ser incluídos na categoria dos

alimentos funcionais, pois a sua utilização dentro de uma dieta equilibrada pode reduzir o risco de algumas doenças, como as coronarianas e certos tipos de câncer (1), além de agregar uma série de benefícios (2).

Porém, a busca de dados de FA frequentemente esbarra na falta de informações corretas sobre o seu conteúdo presente nos alimentos. Algumas tabelas de composição de alimentos utilizadas ainda apresentam dados obtidos por métodos que quantificam a fibra bruta, muito distante, portanto, do valor real da fibra alimentar total (FAT). A FA começou a ser

adequadamente quantificada através da utilização de métodos enzimáticos-gravimétricos e enzimáticos-químicos, a partir da década de 90 (2,3).

A FA pode ser utilizada no enriquecimento de produtos ou como ingrediente, pois é constituída de polissacarídeos, lignina, oligossacarídeos resistentes e amido resistente, entre outros, que tem diferentes propriedades físico-químicas. De maneira geral, estas propriedades permitem inúmeras aplicações na indústria de alimentos, substituindo gordura ou atuando como agente estabilizante, espessante, emulsificante; desta forma, podem ser aproveitadas na produção de diferentes produtos: bebidas, sopas, molhos, sobremesas, derivados de leite, biscoitos, massas e pães. (4).

O conhecimento das propriedades físico-químicas é importante para a produção de alimentos com boa textura e sabor, porque a simples adição de elevadas quantidades de fibra nem sempre resulta em produtos com características sensoriais desejáveis (5).

De acordo com Larrauri (6) a fibra ideal deve ser bem concentrada, não ter componentes antinutricionais, não comprometer a vida de prateleira do produto a ser adicionado, apresentar boa proporção de fibra solúvel e insolúvel, e apresentar características organolépticas suaves. Além disso, deve ser aceita pelo consumidor como um produto saudável, apresentar positivos efeitos fisiológicos e ter custo razoável.

Nos países ibero-americanos existe um grande potencial de alimentos e produtos que vêm sendo pesquisados, alimentos nem sempre convencionais, mas de grande importância do ponto de vista nutricional e que poderiam ser melhor explorados. No entanto, estas informações encontram-se dispersas, não existindo nenhuma publicação que as agrupe; e muitas tabelas de composição de alimentos na América Latina ainda hoje não apresentam o teor de fibra alimentar, principalmente de fontes não convencionais e resíduos industriais. A fim de suprir esta deficiência, o presente trabalho visou compilar informações de FA de alimentos e produtos ibero-americanos, sejam regionais, tradicionais ou não convencionais e de resíduos industriais. Cabe mencionar que esta compilação foi desenvolvida como uma das metas do Projeto CYTED XI.6/CNPq - *Obtención y caracterización de fibra dietética para su aplicación en alimentos para regímenes especiales* (7), que estudou a FA em diferentes aspectos: físico-químico, tecnológico e fisiológico (8).

MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento de informações foi feito, principalmente, a partir de dados provenientes de vários laboratórios ibero-americanos, que participaram do Projeto CYTED XI.6/CNPq - *Obtención y caracterización de fibra dietética para su*

aplicación en alimentos para regímenes especiales (7), de trabalhos científicos de pesquisadores destes laboratórios, que discutem o aproveitamento, utilização e enriquecimento de diferentes tipos de alimentos convencionais ou não, como resíduos de indústrias de alimentos e de publicações de outros grupos.

As informações foram compiladas segundo as diretrizes propostas pela Rede Brasileira de Sistema de Dados de Alimentos (BRASILFOODS), Rede Latino-americana de Sistema de Dados de Alimentos (LATINFOODS) e International Network Data System (INFOODS) (9, 10). Estas normas são as mesmas adotadas para a elaboração das tabelas de composição de alimentos da América Latina e visam garantir o intercâmbio de informações entre os diferentes países.

Foram selecionados somente as informações e trabalhos que apresentaram resultados de análises de FA efetuadas por métodos oficiais da Association of Official Analytical Chemists (AOAC) (3): métodos enzimáticos-gravimétricos de Prosky et al. (11-13), não-enzímico gravimétrico - para alimentos com reduzido teor de amido - de Li & Cardozo (14), enzimático-químico de Theander & Westerlund - método Uppsala (15) e também o método enzimático-químico de Englyst & Cummings (16). Os resultados foram expressos de acordo com as informações disponíveis e contemplando o teor de fibra alimentar total (FAT), e/ou a fibra alimentar solúvel (FAS) e a fibra alimentar insolúvel (FAI), por 100g de alimento na base seca ou integral. O teor FAT pode ter sido obtido por análise direta ou somatório das frações solúvel e insolúvel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muitos dos alimentos de consumo regional, convencionais ou não, são importantes do ponto de vista nutricional e particularmente como fonte de fibra alimentar (FA). Tornando-se mais conhecidos, podem ser considerados uma alternativa e introduzidos gradativamente, enriquecendo ou variando a dieta habitual de outra região. No Brasil, frutas como o sapoti (9,98% de FA na base integral), a goiaba (6,01%) e a fruta-do-conde (5,62%) (17) poderiam ter seu consumo incentivado, uma vez que contém quantidades significativas de FA; o mesmo acontece com a farinha de mandioca (6,2%) (17), consumida em todo país, porém em quantidades diferenciadas em cada região. Alguns pratos regionais do Brasil (17) e da Venezuela (18) contêm elevado conteúdo de FA, o que também acontece com alimentos e produtos mexicanos, como a *tortilla* (5,52%), a fava (3,35%) e alguns tipos de pães artesanais (19) (Tabela 1).

TABELA 1
Teor de fibra alimentar total (FAT) em alimentos e pratos regionais, por país de origem *

País	Alimento	Umidade (%)	FAT (% base integral)	Referência
Br	Sapoti, polpa	84,13	9,98	17
Ch	Alga. <i>Luche</i> , verde, cozida	84,40	8,80	24
Ch	Alga. <i>Cochayuyo</i> , rama, cozida	91,90	6,90	24
Br	Mandioca, farinha, crua	7,60	6,20	17
Br	Goiaba	80,72	6,01	17
Br	Fruta-do-conde	79,80	5,62	17
Me	<i>Tortilla</i> , amarela	47,50	5,53	19
Br	Tutu de feijão	55,50	5,00	17
Ve	<i>Pabellón criollo</i> , panela de pressão	...	4,85	18
Me	<i>Galleta</i> , "Marías"	6,40	4,38	19
Me	Fava, verde, cozida	71,10	3,35	19
Me	Nopal	90,80	3,47	19
Ve	<i>Pollo herbido</i> ", panela de pressão	...	2,95	18
Me	<i>Empanada</i> , pão artesanal	...	2,00	19

* Ch-Chile, Br-Brasil, Ve-Venezuela, Me-México.

(...) dado não disponível.

As algas, alimento habitual nos países orientais, e algumas delas consumidas no Chile, representam uma fonte considerável de vitaminas e minerais, e também de FA (6,90-8,80%), além de apresentarem reduzido conteúdo energético (20).

O *nopal* (figo-da-índia), uma cactácea rica em FA (3,47%) (19) muito utilizada pela população mexicana, apresentou alterações importantes no crescimento e, principalmente, no perfil sanguíneo de colesterol, lipoproteínas e glicose em ratos (21).

Estes dados mostram que o consumo de determinados alimentos regionais deve ser estimulado por agregarem elevado teor de FA. Desta forma, tornam-se necessárias campanhas de incentivo, mostrando à população que a sociedade industrializada modifica seu estilo de vida, e altera hábitos anteriormente mais saudáveis. Um bom exemplo a ser mencionado, é o que ocorreu com o consumo de feijão junto à população brasileira. Houve, nas últimas três décadas, uma significativa diminuição da ingestão da FA e uma das principais causas está relacionada com o menor consumo de feijão (22). Torna-se, agora, necessário estimular o consumo deste alimento e de outras fontes de FA.

De acordo com Dreher (5) um alimento com teor de 2 a 3% de FA pode ser considerado uma boa fonte de fibra alimentar (FA). No Brasil, a portaria nº27, da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária (23), estabelece, no regulamento técnico referente à informação nutricional complementar, que um alimento pode ser considerado fonte de FA quando apresentar no produto pronto 3g/100g (base integral) para alimentos sólidos e 1,5g/100ml (base integral)

para líquidos; já com o dobro deste conteúdo é considerado um alimento com elevado teor de FA. Assim sendo, temos vários alimentos usualmente consumidos, como a acelga, agrião, beterraba, batata doce, brócolis, mandioca, couve-flor (17,24,25) com teores significativos de FA, em torno de 3%. Cabe salientar que além das hortaliças, as leguminosas (17,19), os cereais e seus derivados (17,24,26) merecem destaque, pois contêm elevados teores de fibra alimentar (FA) ficando geralmente acima de 4,50%. Muitos cereais matinais apresentam valores consideráveis (3,11-4,90%) (17) (Tabela 2).

TABELA 2
Teor de fibra alimentar total (FAT) em alguns vegetais, cereais e seus derivados tradicionalmente consumidos, por país de origem*

País	Alimento	Umidade (%)	FAT (% base integral)	Referência
Ch	Aveia, farinha	2,70	10,00	24
Me	Lentilha, cozida	72,00	8,26	19
Cu	Trigo, farinha (84% extração)	...	7,80	26
Br	Feijão, mulatinho, cozido	67,50	7,20	17
Br	Feijão, preto, cozido	76,61	6,00	17
Me	Grão de bico, cozido	69,00	5,88	19
Br	Feijão, carioca, cozido, 45 min	67,50	5,60	17
Cu	Milho, verde, grão	...	5,41	26
Br	Cereal matinal, aveia, amêndoa e mel, <i>Honey Nut o's</i>	6,00	4,90	17
Br	Ervilha, verde, cozida, 30 min	66,70	4,87	17
Ch	Abóbora, cozida	91,64	3,58	24
Ar	Couve-flor, cozido	92,50	3,18	25
Br	Cereal matinal, milho, açúcar	4,50	3,11	17
Br	Pão francês	24,50	3,00	17
Ch	Beterraba, cozida	90,83	2,96	24
Ch	Repolho	92,19	2,72	24

* Ar-Argentina, Br-Brasil, Ch-Chile, Cu-Cuba, Me-México.

(...) dado não disponível.

No Chile, foi encontrado teor de aproximadamente 10% de FA na farinha de aveia (24). No sul do Brasil observaram-se grandes variações entre os teores de FAT (9,26 e 13,86%), FAS (3,13 e 7,25%), FAI (4,87 e 8,85%), e também em relação às β -glucanas (3,01 e 4,13%), componente da FA, em função das diversas cultivares de aveia (27). De Francisco (28) verificou valores de β -glucanas variando entre 3,6 e 5,8%, fato explicado pela influência de fatores ambientais. Devido aos elevados teores de FA e β -glucanas presentes na aveia, este produto é de grande importância do ponto de vista nutricional. Entretanto, em função da grande variedade nestes teores, decorrentes das diversas cultivares e fatores ambientais, a rigorosa avaliação da matéria-prima é essencial para sua seleção.

Vegetais e frutas são fontes de inúmeros nutrientes,

incluindo vitaminas, oligoelementos, fibra alimentar (FA) e outros compostos biologicamente ativos. O consumo destes alimentos tem sido associado com várias ações, como a estimulação de sistema imune, redução de agregação plaquetária, modulação da síntese de colesterol e metabolismo hormonal, redução de pressão sangüínea, e efeitos antioxidante, antibacteriano e antiviral; desta forma, estes alimentos podem estar associados a uma diminuição na incidência de doenças crônicas não transmissíveis, como doença cardíaca e diabetes tipo 2 (4,29). Vários autores, baseados em estudos epidemiológicos ratificam a recomendação de consumo destes alimentos na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, incluindo câncer do trato gastrointestinal (4).

Informações sobre o aproveitamento de subprodutos da indústria de alimentos são limitadas, mas buscar o aproveitamento de subprodutos industriais é de extremo interesse, pois alia o aspecto econômico e ambiental à produção de alimentos de elevada qualidade nutricional destinados ao consumo humano.

A Tabela 3 mostra concentrados de FA obtidos de alimentos convencionais ou não, entre eles de resíduos industriais, e que podem servir de veículo para o enriquecimento de alimentos. Esta tabela apresenta o perfil de resíduos que vem sendo estudados como fonte de FA nos diversos países ibero-americanos como farelos de cereais e leguminosas (17,24,30); casca, folha e/ou bagaço de frutas e hortaliças (17,25,31-36); rizomas (25) e outros (26,37).

O farelo de aveia vem sendo estudado por apresentar teores significativos de β -glucanas (28), cerca de 9,5%, praticamente o dobro do encontrado em grãos e em outras formas de processamento de aveia (tostada, flocos), enquanto a farinha contém 3,4% (38). As β -glucanas, principal componente da parede celular da aveia e da cevada, estão presentes em vários tecidos de cereais e outras gramíneas (28).

Em estudo de Bourdón *et al.*, massas preparadas com 40% de farinha de cevada, ricas ou enriquecidas com β -glucanas provocaram menor resposta insulínica quando comparadas com refeição de reduzido teor de fibra alimentar (FA). Os carboidratos foram mais lentamente absorvidos e observou-se menor concentração de colesterol plasmático (39).

Cabe lembrar que, devido às propriedades físico-químicas da fibra, há também benefícios tecnológicos (4) que podem e devem ser explorados na produção de alimentos, somando-se estas qualidades aos atributos nutricionais.

Pães, biscoitos, massas e salgadinhos (extrusados de milho) parecem ser excelentes veículos de fibra alimentar; são produtos de boa aceitação, consumidos por todas as faixas etárias, e atingem principalmente idosos e crianças (Tabela 4).

TABELA 3
Teor de fibra alimentar total (FAT) em resíduos de alimentos, por país de origem*

País	Alimento	Umidade (%)	FAT (% base integral)	FAT (% base seca)	Referência
Cu	Abacaxi, casca, fibra	...	85,20		31
Ch	Tremoço, farelo	4,33	85,14		24
Co	Maracujá, casca	5,00	82,10		32
Cu	Toranja, folhas lavadas	8,00	74,90		34
Cu	Cevada, malte, resíduo	6,80	70,30		26
Co	Milho, torta dura, alta proporção de partículas grandes	...	68,40		37
Cu	Soja, casca, pó	8,00	65,10		30
Ch	Trigo, farelo	...	44,50		24
Br	Milho, casca	...	39,78		17
Br	Arroz, farelo	4,98	24,34		17
Ch	Tremoço, farinha	11,12	23,42		24
Me	Beterraba, bagaço	3,4	22,60		35,36
Ch	Aveia, farelo	...	13,50		24
Br	Cenoura, folha, crua	81,62	7,91		17
Br	Banana, nanica, casca	88,92	4,92		17
Es	Manga, casca, concentrada	...	...	71,50	33
Es	Laranja, casca, concentrada	...	...	69,10	33
Es	Maçã, fibra, concentrada	...	...	60,30	33
Cu	Uva, branca, semente	...	...	56,17	26
Ar	<i>Achira</i> , rizoma	...	...	46,50	25
Ar	<i>Pomelo</i> , bagaço	...	...	48,50	25

* Ar- Argentina, Br-Brasil, Ch-Chile, Co-Colômbia, Cu-Cuba, Me-México, Es-Espanha.

(...) dado não disponível.

TABELA 4
Teor de fibra alimentar total (FAT) em alimentos e produtos enriquecidos, por país de origem*

País	Alimento	Umidade (%)	FAT (% base integral)	Referência
Cu	<i>Galleta</i> , doce, c/ farelo de trigo	...	17,00	41
Co	<i>Galleta</i> , c/ torta de milho dura	4,42	16,83	37
Cu	Pão, trigo, integral	27,30	12,00	26
Co	<i>Galleta</i> , doce, c/ fibra de maracujá	3,10	11,80	37
Ch	Macarrão, <i>fideo</i> , c/ fibra de tremoço	11,45	11,19	43
Ch	Pão, c/ fibra de tremoço	30,89	9,00	43
Ch	<i>Galleta</i> , aveia, tremoço, celulose microcristalina	5,21	8,46	43
Ch	<i>Queque</i> , c/ aveia e tremoço	28,80	7,90	43
Cu	Macarrão, integral, espaguete	...	5,24	26

* Ch-Chile, Co-Colômbia, Cu-Cuba.

(...) dado não disponível.

De acordo com Roberfroid (40) um alimento natural pode ser genuinamente funcional, ou tornar-se funcional pelo aumento de concentração, adição ou substituição de um componente. Os alimentos e/ou produtos enriquecidos da Tabela 4 podem ser considerados exemplos destes alimentos,

pois foram adicionados de alguma fonte de fibra, com a finalidade de enriquecê-los.

Cuba, através do Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentícia, já lançou vários produtos no mercado. Seus estudos iniciaram-se há quinze anos com a adição de resíduos de trigo a produtos de panificação (pão, macarrão e biscoito), que contam com grande demanda por parte da população. Depois passou a estudar o aproveitamento dos subprodutos das indústrias de derivados de frutas cítricas, abacaxi, cana e malte (indústria cervejeira) e desenvolveu comprimidos, complementos e alimento enteral com esses resíduos (41,42).

No Chile vem sendo testados biscoitos (galletas e muffins), pães e espagete adicionados de fibra proveniente do tremoço, ou com uma mistura de fibra de tremoço, aveia e celulose microcristalina, com bom grau de aceitação (43). A Colômbia vem desenvolvendo galletas acrescidos de fibra de maracujá ou torta de milho, ambos com elevado teor de FA (37).

As fibras purificadas não trazem consigo as vitaminas e minerais presentes naturalmente nos alimentos; assim, uma estratégia para contornar o problema foi o enriquecimento, como tem sido feito em Cuba, onde são adicionados estes nutrientes em produtos para regimes especiais e para atletas, e no Chile em produtos desenvolvidos para idosos (41,43). Mesmo tendo um aproveitamento diferenciado da fibra alimentar natural, os produtos dietéticos e enriquecidos não deixam de ser uma importante opção para a prevenção ou como coadjuvantes de tratamentos das doenças crônicas não transmissíveis, principalmente levando-se em conta as mudanças no estilo de vida e hábitos alimentares de sociedades industrializadas.

Alguns países, preocupados com o aumento de doenças crônicas não transmissíveis e a transição nutricional, caracterizada pela alta ingestão de gordura e produtos refinados, como açúcar, e reduzida ingestão de FA, já desenvolveram produtos para dietas especiais, ricos em fibra alimentar, inclusive para dieta enteral (Tabela 5) (17,26,33,41).

A disponibilidade de informações sobre o teor de FA dos alimentos é importante pois permite calcular com mais segurança a ingestão da fibra alimentar, servindo para avaliar riscos/benefícios e embasar estratégias para estimular o consumo de alimentos fontes de FA. Também pode ser usado para fins de rotulagem e marketing nutricional.

Os dados sobre o conteúdo de FA em alimentos e produtos apresentados nas Tabelas 1-5 representam apenas alguns exemplos sobre o potencial deste nutriente nos países ibero-americanos. Estas informações, em sua totalidade, estão disponíveis no web site do Projeto CYTED XI.6/CNPq (www.fcf.usp.br/cytedxi6), o qual contém dados de 817 alimentos ou produtos e também podem ser encontrados na publicação Contenido en fibra dietética e almidón resistente

en alimentos y productos iberoamericanos (44).

TABELA 5
Teor de fibra alimentar total (FAT) em produtos para fins especiais, por país de origem*

País	Produto	Umidade (%)	FAT (% base integral)	FAT (% base seca)	Referência
Br	Soja, fibra. <i>Fibrin</i>	11,04	70,87		17
Cu	Abacaxi, fibra alimentar, comprimidos	8,00	62,50		26
Cu	Cítricos, fibra alimentar, comprimidos	8,00	55,00		41
Br	Fibra, tablete, <i>Fiber & Herb</i>	3,88	27,36		17
Cu	Complemento dietético, pó (proteína de soja, fibra de cítricos, min, vit.)	...	15,00		41
Br	Alimento enteral, c/ Se, Zn, Mg, <i>Oligosoy</i>	5,84	1,93		17
Cu	Alimento enteral, líquido, s/ lactose	...	1,00		41
Es	Laranja, casca, concentrada	...	...	69,10	33
Es	Maçã, fibra, concentrada	...	...	61,04	33

* Br-Brasil, Cu-Cuba, Es-Espanha.

(...) dado não disponível.

Há um grande potencial de alimentos produzidos em países ibero-americanos, sejam eles regionais, tradicionais e não convencionais, além dos concentrados de FA a partir de resíduos industriais. Estas fontes significativas de fibra alimentar, podem e devem ser conhecidas e exploradas, seja pela população, desde que devidamente orientada, seja por profissionais da saúde e indústria que precisam conhecer melhor este potencial.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração e apoio financeiro do Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnologia para el Desarrollo (CYTED), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Programa de Pós-graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada (PRONUT)/USP - FCF/FEA/FSP.

REFERÊNCIAS

1. Food and Drug Administration (FDA). Center for Food Safety & Applied Nutrition. A good labelling guide: appendix C Health Claims. 1998 [acesso em 2000 jun 7]. Disponível em: <http://www.vm.cfsan.fda.gov>.
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization. Carbohydrates in human nutri-

- tion. Food and nutrition. Rome: FAO, 1998. 140p. [Report, n.66].
3. Cho S, Devries JW, Prosky L. Dietary fiber analysis and applications. USA: AOAC Internacional; 1997.
 4. Cho SS, Dreher ML, editores. Handbook of Dietary Fiber. New York, NY: Marcel Dekker, Inc; 2001.
 5. Dreher ML. Food industry perspective: functional properties and food uses of dietary fiber. In: Kritchevsky, D, Bonfield, C, editores. Dietary fiber in health & disease. Minnesota: Eagan Press; 1995. p. 467-74.
 6. Larrauri JA. New approaches in the preparation of high dietary fibre powders from fruit by products. Trends Food Sci Tech 1999;10:3-8.
 7. Projeto CYTED XI.6/CNPq - Obtenção e caracterização de fibra dietética para su aplicación em alimentos para regímenes especiales. Projeto pré-competitivo. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas - USP, 1996. 60p. [CYTED - Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo].
 8. Lajolo FM, Saura-Calixto F, Wittig de Penna E, Menezes EW, editores. Fibra dietética en Iberoamerica: tecnología y salud. Obtenção, caracterización, efecto fisiológico y aplicación en alimentos. [Projeto CYTED XI.6/CNPq. Obtenção y caracterización de fibra dietética para su aplicación en regímenes especiales]. São Paulo: Varela; 2001.
 9. Menezes EW, Caruso L, Lajolo FM. Uniformização internacional de dados brasileiros de composição de alimentos. Bol Soc Bras Ciênc Tecnol Alim 1997;31(2):93-104.
 10. Menezes EW, Gonçalves FAR, Giuntini EB, Lajolo FM. Brazilian food composition database: Internet dissemination and other recent developments. J Food Compos Anal. In press 2002.
 11. Prosky L, Asp N-G, Furda I, DeVries JW, Schweizer TF, Harland BF. Determination of dietary fiber in foods, food products, and total diets: interlaboratory study. J Assoc Off Anal Chem 1984;67(6):1044-52
 12. Prosky L, Asp N-G, Schweizer TF, DeVries JW, Furda I. Determination of insoluble, soluble and total dietary fiber in foods, food products: interlaboratory study. J Assoc Off Anal Chem 1988;71(5):1017-20.
 13. Prosky L, Asp N-G, Schweizer TF, DeVries JW, Furda I. Determination of insoluble and soluble dietary fiber in foods, food products: collaborative study. J AOAC Int 1992;75(2):360-7.
 14. Li BW, Cardozo MS. Nonenzymatic-gravimetric determination of total fiber in fruits and vegetables. J AOAC Int 1992;75(2):372-4.
 15. Theander O, Westerlund EA. Studies on dietary fiber 3. Improved procedures for analysis of dietary fiber. J Agric Food Chem 1986;34:330-6.
 16. Englyst HN, Cummings JH. Improved method for measurement of dietary fiber a non-starch polysaccharides in plant foods. J Assoc Off Anal Chem 1988;71(4):808-14.
 17. Universidade de São Paulo (USP) Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-USP. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, Faculdade de Ciências Farmacêuticas. 1998 [acesso em 2001 abr 22]. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tabela>.
 18. Pernia JYS, Infante RB, Ochoa OEG. Efecto del tratamiento térmico sobre la fibra dietética en platos típicos venezuelanos. In: Lajolo FM, Saura-Calixto F, Wittig de Penna E, Menezes EW, editores. Fibra Dietética en Iberoamerica: tecnología y salud. São Paulo: Varela; 2001. p. 297-311.
 19. Departamento de Graduados e Investigaciones en Alimentos. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional, México 1999 (Informes internos dos laboratórios).
 20. Pak N, Araya H. Macroalgas marinas comestibles de Chile como fuente de fibra dietética: Efecto en la digestibilidad aparente de proteínas, fibra y energia y peso de deposiciones en ratas. Arch Latinoam Nutr 1996;46(1):42-6.
 21. Medellín MLC, Saldivar SOS, Garza JV. Efecto de la ingestión de nopal crudo y cocido (*Opuntia ficus indica*) en el crecimiento y perfil de colesterol total, lipoproteína y glucosa en sangre de ratas. Arch Latinoam Nutr 1998;48(4):316-23.
 22. Lajolo FM, Menezes EW. Dietary fiber and resistant starch intake in Brazil: recommendations and actual consumption patterns. In: Cho SS, Dreher ML, editores. Handbook of dietary fiber. New York, NY: Marcel Dekker; 2001. p. 845-58.
 23. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.27. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. 1998 jan 13 [acesso em 2000 jun. 10] Disponível em: <http://anvisa.gov.br>.
 24. Departamento de Ciencias de los Alimentos y Tecnología Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Universidad de Chile. Chile 1999 (Informes internos dos laboratórios).
 25. Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Alimentos (CIDTA), Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina 1998 (Informes internos dos laboratórios).
 26. Vicedirección de Ciencias. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Información Interna. Habana, Cuba 1998 (Informes internos dos laboratórios).
 27. Gutkoski LC, Trombetta C. Avaliação dos teores de fibra alimentar e de beta-glicanas em cultivares de aveia (*Avena sativa* L). Ciênc Tecnol Aliment 1999;19(3):387-90.
 28. De Francisco A, De Sá RM. Beta-glucanas: localização, propriedades e utilização. In: Lajolo FM, Saura-Calixto F, Wittig de Penna E, Menezes EW, editores. Fibra dietética en Iberoamerica: tecnología y salud. São Paulo: Varela; 2001. p.91-102.
 29. Law MR, Morris JK. By how much does fruit and vegetable consumption reduce the risk of ischemic heart disease? Eur J Clin Nutr 1998;52(8):549-56.
 30. Fernández M, Prieto E, Falco S, Cuesta M, Denis U, Méndez V. Empleo de radiaciones gamma en la descontaminación microbiológica de la fibra dietética de soya. Informe Técnico. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Habana, Cuba. 1998.
 31. Pérez MF, Sánchez JLR. Tecnología para la obtención de fibra dietética a partir de materias primas regionales. La experiencia en Cuba. In: Lajolo FM, Saura-Calixto F, Wittig de Penna E, Menezes EW, editores. Fibra Dietética en Iberoamerica: tecnología y salud. São Paulo: Varela; 2001. p. 211-36.

32. Baquero C, Bermúdez AS. Los residuos vegetales de la industria de jugos de maracuyá como fuente de fibra dietaria. In: Lajolo FM, Menezes EW. *Fibra Dietética. Temas en Tecnología de Alimentos*. v.2. [Anais do Simpósio Iberoamericano sobre fibra dietética em alimentos - Projeto CYTED XI. 6. São Paulo, 1997]. México: IPN; 1998. p. 207-14.
33. Departamento de Metabolismo y Nutrición. Instituto del Frio. Madrid, España - Saura-Calixto, F. e Departamento de Nutrición y Bromatología I. Universidad Complutense de Madrid. España - Goñi, I (Informes internos dos laboratórios).
34. Borroto B, Rodríguez, JL, Larrauri JA. Composición química de la fibra dietética obtenida a partir de hollejos cítricos durante su cosecha. *Alimentaria*. 1995;265: 63-5.
35. Duque RL, Gallardo NY, Santoyo MA, Sánchez PMAE. Estudio del efecto de diferentes niveles de adición de las fibras de salvado de trigo y betabel sobre el bolo fecal. In: Lajolo FM, Menezes EW, editores. *Fibra Dietética. Temas en Tecnología de Alimentos*. v.2. [Anais do Simpósio Iberoamericano sobre fibra dietética em alimentos - Projeto CYTED XI. 6. São Paulo, 1997]. México: IPN; 1998. p. 135-41.
36. Duque RL, Gallardo NY, Santoyo MA, Sánchez PMAE. Efecto fisiológico de seis tipos de fibras dietéticas sobre el volumen fecal en ratas Wistar. In: Lajolo FM, Menezes EW, editores. *Fibra Dietética. Temas en Tecnología de Alimentos*. v.2. [Anais do Simpósio Iberoamericano sobre fibra dietética em alimentos - Projeto CYTED XI. 6. São Paulo, 1997]. México: IPN; 1998. p. 79-85.
37. Bermúdez AS. Elaboración de productos alimenticios con fibra. La experiencia en Colombia. In: Lajolo FM, Saura-Calixto F, Wittig de Penna E, Menezes EW, editores. *Fibra Dietética en Iberoamerica: tecnología y salud*. São Paulo: Varela; 2001. p. 277-82.
38. De Sá RM, De Francisco A, Soares FCT. Concentração de β -glucanas nas diferentes etapas do processamento da aveia (*Avena sativa* L.). *Ciênc Tecnol Aliment* 1998;18(4):425-7.
39. Bourdon I, Yokoyama W, Davis P, Hudson C, Backus R, Richter D, Kunckles B, Schneeman BO. Postprandial lipid, glucose, insulin and cholecystokinin responses in men fed barley pasta enriched with beta-glucan. *Am J Clin Nutr* 1999;69(1):55-63.
40. Roberfroid MB. Concepts in functional foods: the case the inulin and oligofructose. *J. Nutr.* 1999;129(7 Suppl.):1398-401.
41. Sánchez JLR, Pérez MF. Elaboración de productos alimenticios con fibra. La experiencia en Cuba. In: Lajolo F.M., Saura-Calixto F., Wittig de Penna E, Menezes EW, editores. *Fibra dietética en Iberoamerica: tecnología y salud*. São Paulo: Varela; 2001. p. 263-6.
42. Larrauri JA, Rodríguez JL. Características de los polvos obtenidos a partir de residuos de tomate. Informe Técnico. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Habana. Cuba, 1990.
43. Wittig de Penna E. Elaboración de productos alimenticios con fibra. La experiencia en Chile. In: Lajolo FM, Saura-Calixto F, Wittig de Penna E, Menezes EW, editores. *Fibra Dietética en Iberoamerica: tecnología y salud*. São Paulo: Varela; 2001. p. 255-62.
44. Menezes EW, Lajolo FM, editores. Contenido en fibra dietética y almidón resistente en alimentos y productos iberoamericanos. Proyecto CYTED XI.6/CNPq *Obtención y caracterización de fibra dietética para su aplicación en regímenes especiales*. São Paulo: Docuprint; 2000.

Recibido: 29-06-2001

Aceptado: 11-07-2002