

## FIBRAS E LIPÍDIOS EM ALIMENTOS VEGETAIS ORIUNDOS DO CULTIVO ORGÂNICO E CONVENCIONAL

Suraya A. da Rocha<sup>1</sup>  
Giuseppina P. P. Lima<sup>1</sup>  
Ana Maria Lopes<sup>1</sup>  
Milena Galhardo Borguini<sup>1</sup>  
Vivian Ribeiro Ciccone<sup>1</sup>  
Ivalde Beluta<sup>1</sup>

### Resumo

O objetivo desse trabalho foi determinar e comparar o teor de fibras e lipídios em partes de vegetais cultivados de forma convencional e orgânica, que são geralmente descartadas pelos consumidores, porém podem apresentar valor nutricional importante. Foram utilizadas amostras do cultivo convencional e orgânico certificado, da região de Botucatu, SP. Para as análises, as amostras passaram por um processo asséptico de solução clorada, seguido de secagem em estufa a 60°C e moídas. Sementes de abóbora e talos de brócolis cultivados de forma convencional apresentaram maior teor de fibras. Cascas de banana e laranja orgânicos apresentaram maior teor de lipídios. Já as cascas de limão e rabanete, folhas de brócolis e mandioca e talos de couve, brócolis e espinafre não apresentaram dados que mostrem diferenças significativas entre si quanto ao teor de lipídios. As partes analisadas, independentes do modo de cultivo, são boas fontes de fibras e lipídeos.

**Palavras-chave:** cascas; talos; folhas; sementes.

### Introdução

Os resíduos produzidos durante o processamento industrial dos vegetais, especialmente as cascas, as folhas e os talos poderiam ter uma finalidade mais benéfica ao homem e ao meio ambiente na medida em que fossem utilizados na alimentação humana. É fundamental que desde logo haja uma preocupação com o tipo de resíduo que será utilizado, já que muitos vegetais são cultivados de modo convencional, recebendo doses grandes de pesticidas que podem se acumular na casca contrariamente ao que ocorre com àqueles produzidos de forma orgânica. Assim, o aproveitamento dos resíduos vegetais deve ser feito conscientemente, pois a fonte de alimento alternativa pode estar contaminada. Diversos estudos referem-se à falta de estudos comparativos sobre a qualidade nutricional entre alimentos orgânicos e convencionais, os quais poderia dar ao consumidor uma maior segurança na aquisição dos produtos (SIDERER et al., 2005; MAGKOS et al., 2003).

Muitos frutos e hortaliças que são processados para a fabricação de sucos naturais, sucos concentrados, doces em conserva, polpas e extratos (KOBORI e JORGE, 2005)

---

<sup>1</sup> Departamento de Química e Bioquímica, Instituto de Biociências (IB), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Caixa Postal 510, Cep 18618-000 Botucatu, SP, Brasil.

E-mail: [gpplima@ibb.unesp.br](mailto:gpplima@ibb.unesp.br) (autor correspondente).

produzem resíduos que poderiam ser utilizados como fonte de alimento alternativo. Estes resíduos possuem qualidades nutricionais importantes para a saúde humana e ao descartá-los são perdidas vitaminas, minerais, proteínas, fibras, lipídios, entre outros.

Fibras são combinações de substâncias químicas de composição e estrutura distintas de polissacarídeos não amiláceos, tais como celulose, hemicelulose e lignina (CUMMINGS, 1991; HEREDIA et al., 2002). São espécies biologicamente não ativas como vitaminas ou minerais, mas são fundamentais para diversos processos metabólicos humanos (NAWIRSKA e KWASNIEWSKA, 2005).

Dietas contendo altos teores de fibras estão associadas com a prevenção, redução e tratamento de algumas doenças, tais como diverticulite e doenças coronárias (GORINSTEIN et al., 2001; VILLANUEVA-SUAREZ et al., 2003). Exercem poder tampão e se ligam aos excessos de ácido clorídrico do estômago, aumentam o bolo fecal e estimulam os movimentos peristálticos do intestino, assim como fornecem meio favorável ao crescimento da flora intestinal (VELDMAN et al., 1997; JIMÉNEZ-ESCRIG e SÁNCHEZ-MUNIZ, 2000). Tanto a hemicelulose como a pectina, assim como a celulose e lignina são hábeis por se ligarem a metais pesados (SANGNARK e NOOMHORM, 2003).

Geralmente, os teores de fibras relatados na literatura referem-se às partes comumente consumidas dos vegetais tais como polpa e folhas. Assim, Grigelmo-Miguel et al. (1999) encontraram que em pêras, o teor de fibras foi em torno de 14,1 g/100g, 13,8 g/100g em maçãs, 13,6 g/100g em laranja, 9,7 g/100g em pêssegos, entre outros. Em casca de abacaxi, Larrauri et al. (1994) descrevem ter encontrado teor de 3,5 g/100g.

Os lipídios são moléculas altamente energéticas e geralmente, aparecem em quantidades baixas em frutos e hortaliças. Os maiores teores são encontrados em sementes, principalmente nas oleaginosas (SOMERVILLE et al., 2000).

Os lipídios são encontrados em tecidos vegetais e animais são insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos. Atuam no organismo como portadores de elétrons, transportadores de substâncias nas reações enzimáticas, compõem as membranas biológicas e servem como reserva energética (MCDONALD et al., 1999).

Assim, o objetivo deste trabalho foi o de analisar e comparar o teor de fibras e lipídios presentes nas partes geralmente descartadas dos vegetais comumente consumidos pela população brasileira, cultivados de forma convencional e orgânica.

## **Material e Métodos**

Foram analisadas partes de alguns vegetais, mais consumidos pela população brasileira (Estado de São Paulo) e que são geralmente, descartados diariamente.

Amostras de cascas de abóbora paulistinha (*Cucurbita sp*), banana nanica (*Musa paradisiaca*), batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.), berinjela (*Solanum melongena*), laranja pêra (*Citrus aurantium*), limão tahiti (*Citrus limon*), manga (*Mangifera indica*), maracujá azedo (*Passiflora incamata* L.), rabanete (*Raphanus sativus* L.), folhas de abóbora paulistinha (*Cucurbita pepo* L.), brócolis (*Brassica oleracea* L.), cenoura (*Daucus carota* L.), couve manteiga (*Brassica oleracea* L), mandioca amarela (*Manihot esculenta* Crantz), rabanete (*Raphanus sativus* L.) e uva (*Vitis vinifera* L.) e talos de brócolis (*Brassica oleracea* L.), couve manteiga (*Brassica oleracea* L) e espinafre (*Spinacia oleracea*) e semente de abóbora paulistinha (*Cucurbita pepo* L.) do cultivo convencional e orgânico certificado (Instituto Biodinâmico, Botucatu, SP), da região de Botucatu (SP). Foram adquiridas de fornecedores idôneos e em seguida, lavadas em água corrente com o auxílio de uma escova e depois imersas em solução clorada (20 mL de hipoclorito de sódio para 1 litro de água destilada, 2% de cloro ativo) por 15 minutos. Após a assepsia, as amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar (60° C) até peso constante, moídas (moinho tipo Wiley) e então preparadas para as análises dos teores de fibras e lipídios.

Para as determinações utilizaram-se três repetições e cada amostra foi analisada em triplicata.

O teor de fibras foi determinado submetendo as amostras, previamente pesadas, à digestão ácida, com solução de ácido sulfúrico de 1,25 %, seguida por digestão alcalina com hidróxido de sódio 1,25 % (IAL, 1985).

Os lipídios foram analisados de acordo com o método proposto por BLIGHT e DYER (1959). Às amostras previamente pesadas adicionou-se clorofórmio, metanol e água destilada, seguido de agitação (30 min.). Clorofórmio, e solução aquosa de sulfato de sódio foram acrescidos na solução e agitados. Os tubos contendo as soluções foram centrifugados a 4000 g à 25° C. Retirou-se o sobrenadante e a amostra foi submetida a diversas filtrações. O filtrado foi transferido para um becker , previamente pesado, seco em estufa a 110° C por 20 min e depois foi resfriado em dessecador para posterior pesagem. A quantidade de lipídios totais foi expressa em porcentagem.

As amostras foram submetidas a análise de variância, com a utilização do programa Minitab (versão 11).

## **Resultados e Discussão**

Em relação aos teores de fibras (Tabela 1), nota-se que os valores encontrados para os alimentos oriundos do cultivo convencional, tendem a ser maiores do que os de cultivo orgânico em cascas de abóbora, batata, berinjela, manga, semente de abóbora e folhas de cenoura e mandioca. Em cascas de banana, laranja, limão, maracujá, rabanete, folhas de

brócolis, rabanete e uva e talos de couve e espinafre, não foram observadas diferenças significativas entre os cultivos orgânico e convencional.

Tabela 1. Valores médios de fibras (g/100g) em cascas, talos, folhas e sementes de vegetais cultivados em sistema de produção convencional e orgânico.

Alimentos	Convencional	Orgânico
Casca de abóbora	5,05 a	3,31 b
Casca de banana	2,35 ns	2,11 ns
Casca de batata	2,65 a	2,11 b
Casca de berinjela	3,79 a	2,94 b
Casca de laranja	4,60 ns	4,79 ns
Casca de limão	4,99 ns	4,60 ns
Casca de manga	5,85 a	3,54 b
Casca de maracujá	5,17 ns	5,88 ns
Casca de rabanete	1,08 ns	1,00 ns
Semente de Abóbora	20,54 a	4,62 b
Folha de abóbora	2,73 b	3,06 a
Folha de brócolis	2,03 ns	1,59 ns
Folha de cenoura	19,49 a	2,79 b
Folha de couve	1,56 b	12,92 a
Folha de mandioca	6,98 a	6,87 b
Folha de rabanete	1,30 ns	1,29 ns
Folha de uva	3,93 ns	3,82 ns
Talo de brócolis	1,28 b	2,19 a
Talo de couve	1,39 ns	1,53 ns
Talo de espinafre	1,23 ns	1,46 ns

Médias seguidas de letras semelhantes, nas linhas, não indicam diferença significativa ( $P < 0,05$ ). ns – não significativo.

Em relação aos teores de lipídios (Tabela 2), nota-se que nas cascas de abóbora, banana, batata e limão orgânicos e em berinjela, manga e maracujá convencionais. A semente de abóbora convencional apresentou os maiores teores de lipídios em relação ao cultivo orgânico. Quanto às folhas, os maiores valores foram encontrados em abóbora, couve e rabanete orgânicos e cenoura, mandioca e uva convencionais. Talos de brócolis oriundos do cultivo orgânico apresentaram maiores teores de lipídios. Cascas de laranja, rabanete, folhas de brócolis e uva e talos de couve e espinafre não apresentaram diferenças significativas entre si.

Os teores de fibras e de lipídios das cascas, folhas e talos deste trabalho foram maiores que os relatados por diversos autores. Cita-se como exemplo, em polpas e folhas, dos teores de fibras (g/100g) e lipídeos (g/100g), respectivamente, 1,2 e traços para a abóbora (LIMA et al., 2004), de 1,8 e 0,3 para a banana (FILISSETTI-COZZI e LAJOLO, 1991), de 1,2 e traços para a batata, de 0,8 e traços para a laranja, de 2,1 e traços para manga (LIMA et al., 2004) de 1,42 e 0,08 para rabanete (MENDES et al., 1995; VOLLENDORF e MARLETT, 1993) de 2,9 e traços para folha de brócolis, de 3,2 e traços para cenoura, de 3,1 e 1 para couve, de 1,9 e traços para mandioca e de 1,12 e traços para uva (LIMA et al., 2004).

Aparentemente, a razão principal do consumo de produtos orgânicos é a percepção que apresentam maior valor nutricional em relação aos cultivados de forma convencional, embora poucas evidências possam ser identificadas, a não ser nas análises de vitaminas, cinzas e minerais (BORDELEAU et al., 2002). Neste trabalho, ao se comparar os teores de fibras, os alimentos produzidos pelas duas formas de cultivo, as seguintes diferenças podem ser observadas: ocorreu uma tendência dos alimentos cultivados de forma convencional apresentarem maiores teores de fibras, mesmo sem ter ocorrido diferença significativa. A lignina faz parte da fibra total e sua estrutura contém fenóis, e possivelmente o tipo de cultivo pode interferir no aumento de compostos fenólicos, já que esses compostos são produzidos numa forma de defesa das plantas contra patógenos (DANIEL et al., 1999). O aumento de compostos fenólicos pode ser atribuído como uma forma de defesa da planta em reação ao ataque de insetos (YOUNG et al., 2005), o que poderia contribuir para o aumento do teor de fibras, porém isto não foi observado. DANIEL et al. (1999) encontraram que a aplicação de alguns herbicidas pode incrementar ou diminuir o teor de metabólitos secundários, incluindo fenóis totais, o que poderia ter colaborado nos valores encontrados para os vegetais cultivados de modo convencional.

Tabela 2. Valores médios de lipídios (%) em cascas, talos, folhas e sementes de vegetais cultivados em sistemas de produção convencional e orgânico.

Alimentos	Convencional	Orgânico
Casca de abóbora	0,63 b	0,75 a
Casca de banana	0,28 b	0,81 a
Casca de batata	0,12 b	0,37 a
Casca de berinjela	0,09 a	0,02 b
Casca de laranja	1,02 ns	1,02 ns
Casca de limão	0,44 b	0,51 a
Casca de manga	0,70 a	0,39 b
Casca de maracujá	0,11 a	0,03 b
Casca de rabanete	0,09 ns	0,07 ns
Semente de Abóbora	8,70 a	1,26 b
Folha de abóbora	0,93 b	1,19 a
Folha de brócolis	0,46 ns	0,42 ns
Folha de cenoura	3,55 a	0,22 b
Folha de couve	0,43 b	2,62 a
Folha de mandioca	2,01 a	1,87 b
Folha de rabanete	0,16 b	0,28 a
Folha de uva	0,73 ns	0,40 ns
Talo de brócolis	0,14 b	0,18 a
Talo de couve	0,23 ns	0,24 ns
Talo de espinafre	0,083 ns	0,09 ns

Médias seguidas de letras semelhantes, nas linhas, não indicam diferença significativa ( $P < 0,05$ ). ns – não significativo.

Geralmente, o consumidor espera que os alimentos orgânicos ou convencionais sejam boa fonte de nutrientes, porém não é comum o consumo de cascas, talos, folhas e sementes comumente descartadas de alguns vegetais. Neste caso, durante a análise de fibras totais e lipídeos totais, tanto os vegetais de origem orgânica como convencional apresentaram teores razoáveis, ou até maiores que muitas partes comumente consumidas, podendo ser então, serem consumidos como forma de aumentar o valor nutricional de preparados. Nota-se pequena diferença entre os orgânicos e os convencionais, porém os valores observados não diminuem a qualidade dos alimentos orgânicos, isto é, não inviabilizam o seu consumo, pois o consumidor deve se preocupar também com outro problema encontrado nos alimentos produzidos de forma convencional, que é a possibilidade de conter resíduos químicos.

## Conclusões

Conclui-se que as partes analisadas (cascas, talos e folhas), independente do modo de cultivo, é boa fonte de fibras e lipídios. Este estudo sugere novas pesquisas envolvendo cascas, folhas e talos de alimentos, aumentando assim, o conhecimento do conteúdo nutricional dessas partes, para seu melhor aproveitamento.

## Referências

BLIGHT, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification use in determining vitamin E–lipid ratios. **Canadian Journal Biochemistry and Physiology**, v.37, n.8, p.911-917, 1959.

BORDELEAU, G., et al. Food quality: A comparison of organic and conventional fruits and vegetables. **Ecol Agric – Den Kongelige Veterinær –og Landbohøjskole**. 2002. p.1-82.

CUMMINGS, J. H. What is dietary fiber? **Trends Food Science Technology**, v.2, p.99-103, 1991.

DANIEL, O., et al. Select phenolic compounds in cultivated plants: ecologic functions, health implications, and modulation by pesticides. **Environmental and Health Perspectives**, v. 107, n.1, p.109-114, 1999.

FILISSETTI-COZZI, T. M. C. C.; LAJOLO, F.M. Fibra alimentar insolúvel, solúvel e total em alimentos brasileiros. **Revista da Faculdade de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo**, v. 27, n. 1, p.85-99, 1991.

GORINSTEIN, S., et al. Comparative contents of dietary fiber, total phenolics, and minerals in persimmons and apples. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n.2, p.952 - 957, 2001.

GRIGELMO-MIGUEL, N.; GORINSTEIN, S.; MARTIN-BELLOSO, O. Characterization of peach dietary fiber concentrate as a food ingredient. **Food Chemistry**, v. 65, n. 2, p.175-181, 1999.

HEREDIA, A., et al. **Fibra Alimentaria**. Biblioteca de Ciências. 2002. p. 1-117.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos de composição de alimentos** 3. ed. v.1. São Paulo, 1985.

JIMÉNEZ-ESCRIG, A.; SÁNCHEZ-MUNIZ, F. J. Dietary fiber from Edible seaweeds: chemical structure, physicochemical properties and effects on cholesterol metabolism. **Nutritional Research**, v.20, n.4, p.585-589, 2000.

KOBORI, C. N.; JORGE N. Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.5, p.1008-1014, 2005

- LARRAURI, J. A., et al. Dietary fibre obtained from citrus hush and pineapple peel. **Revista Española Ciencia y Tecnología de Alimentos**, v.34, p.102-107, 1994
- LIMA, D. M., et al. **Tabela de Composição de Alimentos (TACO)**. Versão II. Universidade Estadual de Campinas. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação-Nepa. 2004.
- MAGKOS, F.; ARVANITI, F.; ZAMPELAS, A. Organic food: nutritious food or food for though. A review of evidence. **International Journal of Food Science and Nutrition**, v.54, n5, p.357-371, 2003.
- MCDONALD, P.; EDWARD, R. A.; GREENHALGH, J. E. D. **Nutrición animal**. E Acríbia: Ed. Zaragoza, 1999. 576p.
- MENDES, M. H. M., et al. **Tabela de composição de alimentos**. EDUFF. 1995.
- NAWIRSKA, A.; KWASNIEWSKA, M. Dietary fiber fractions from fruit and vegetable processing waste. **Food Chemistry**, v. 91, n.2, p.221-225, 2005.
- SANGNARK, A.; NOOMHORM, A. Effects of particle size on in vitro calcium and magnesium binding capacity of prepared dietary fiber. **Food Research International**, v. 36, n. 1, p.91-96, 2003.
- SIDERER, Y.; MAQUET, A.; ANKLAM, E. Need for research to support consumer confidence in the growing organic food market. **Trends Food Science and Technology**, v.16, n.8, p.332-343, 2005.
- SOMERVILLE, C. C., et al. Lipids. In: BUCHANAN, B.; GRUISSEM, W.; JONES, R. **Biochemistry & Molecular Biology of Plants**. Rockville: American Society of Plant Physiologists. 2000. p.456-458.
- VELDMAN, F. J., et al. Dietary Pectin influences fibrin network structure in hypercholesterolemia subjects. **Thrombosis Research**, v.86, n.1, p.183-196, 1997
- VILLANUEVA-SUAREZ, M. J., et al. Characterization of nonstarch polysaccharids content from different edible organs of some vegetables, determined by GC and HPLC: Comparative study. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.51, n.20, p.5950-5955, 2003.
- VOLLENDORF, N.W.; MARLETT, J. A. Comparison of two methods of fiber analysis of 58 foods. **Journal of Food Composition**, v.6, n.3, p.203-214, 1993.
- YOUNG, J. E., et al. Phytochemical phenolics in organically grown vegetables. **Molecular Nutrition & Food Research**, v.49, n.12, p.1136-1142, 2005.

## FIBER AND LIPID IN PLANT FOOD FROM ORGANIC AND CONVENTIONAL FARMING

### Abstract



The aim of this study was to determine and compare the fiber content and lipids in parts of plants grown in conventional and organic farms, which are usually discarded by consumers, but may have important nutritional value. Samples of conventional and organic crops (certificated by- IBD) from the region of Botucatu, São Paulo, Brazil, were used. The samples were subjected to an aseptic process using chlorine solution, incubated at 60 °C, ground and prepared for analyses of total fiber and lipid content. Pumpkin seeds and stalks of broccoli grown with conventional methods showed higher fiber content. Peel banana and orange organic had higher levels of lipids. The peels of lemons and radishes, broccoli and leaves of cassava and stems of cabbage, broccoli and spinach did not present data showing significant differences among themselves on the contents of lipids. The parts analyzed (peel, leaves and stems), regardless of the method of cultivation, are a good source of fiber and fat.

**Key-words:** peel; stems; leaves; seeds.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela concessão de bolsa de Mestrado para a primeira autora e a FUNDUNESP (Fundação para o Desenvolvimento da UNESP), pelo auxílio.