

CONSTITUINTES QUÍMICOS DAS FRAÇÕES DE LICHIA *IN NATURA* E SUBMETIDAS À SECAGEM: POTENCIAL NUTRICIONAL DOS SUBPRODUTOS¹

ESTELA DE REZENDE QUEIROZ², CELESTE MARIA PATTO DE ABREU³,
KELLY DA SILVA OLIVEIRA⁴

RESUMO- A lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.) é uma planta da família das Sapindáceas, perfeitamente adaptada às condições climáticas brasileiras e pouco estudada quanto à composição química de seus frutos, sobretudo das frações casca e semente, frequentemente descartadas pela indústria e consumidores. Objetivou-se com este trabalho determinar os constituintes químicos das frações casca, polpa e semente *in natura*, e da casca e semente submetidas à secagem a 45°C. Cada fração foi avaliada em sete repetições (de 20 frutos), quanto à massa e à proporção de cada fração em relação ao fruto inteiro, à composição centesimal, ao valor energético total (VET) e aos parâmetros químicos e físico-químicos: sólidos solúveis, pH e acidez titulável. As frações casca e semente de lichia, juntas, representam cerca de 50% da massa do fruto. A casca e a semente da lichia apresentam elevados VETs e teores de carboidratos. A casca possui os maiores teores de fibra (bruta e alimentar), lipídeos, cinzas e proteínas, e a polpa apresenta maior acidez, menor pH e maiores teores de sólidos solúveis. A secagem aumentou o pH da semente e os teores de sólidos solúveis da casca e semente. As frações de lichia apresentaram elevados potenciais energéticos e nutricionais, podendo ser aproveitadas como fonte alternativa de nutrientes, desde que não apresentem fatores antinutricionais em quantidades prejudiciais ao organismo.

Termos para indexação: *Litchi chinensis*, frações do fruto, nutrientes, secagem.

CHEMICAL CONSTITUENTS OF THE *IN NATURA* AND DRIED FRACTIONS OF LITCHI: NUTRITIONAL POTENTIAL OF BY-PRODUCTS

ABSTRACT- The litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) is a plant of the family *Sapindaceae*, perfectly adapted to Brazilian climatic conditions and little studied in relation to the chemical composition of its fruits, especially the skin and seed fractions which are usually discarded by industry and consumers. The aim of this work was to determine the chemical constituents of the fresh fractions of the skin, pulp and seed, and of the drying fractions of the seed and skin at 45°C. Each fraction was evaluated in seven replicates (20 fruits), in which the weight and the proportion of each fraction, centesimal composition, total energy value (TEV), soluble solids, pH and titratable acidity. The skin and seed fractions of litchi together represent almost 50% of the weight of the fruit and have high levels of carbohydrates and TEV. The skin has the highest fiber content (crude and food), lipids, ash and protein. The pulp has higher acidity, lower pH and higher soluble solids content. The drying process increased the pH of the seed and the soluble solids content in the skin and seed. The litchi fractions have high energetic and nutritional levels, they can be utilized as an alternative source of nutrients as long as they do not have antinutritional factors in quantities that might be harmful to the body.

Index Terms: *Litchi chinensis*, fruit fractions, nutrients, drying.

¹(Trabalho 137-12). Recebido em: 10-04-2012. Aceito para publicação em: 06-11-2012. Parte da Dissertação de Mestrado em Agroquímica do primeiro autor, apresentado ao Departamento de Química da Universidade Federal de Lavras.

²Química, Doutoranda em Agroquímica, Departamento de Química- Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. Caixa Postal 3037, Cep 37200-000. Autor para correspondência. E-mail: estelaqueiroz@yahoo.com.br.

³Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciência dos alimentos, Professora Associada IV - Departamento de Química- Universidade Federal de Lavras. E-mail: celeste@dqi.ufla.br

⁴Graduanda em Nutrição, Departamento de Ciências dos Alimentos- Universidade Federal de Lavras. E-mail: kellynhaso@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O reconhecimento da alimentação saudável na manutenção da qualidade de vida trouxe consigo crescente busca por alimentos com alto valor nutricional, acessíveis à população. A utilização de alimentos alternativos para o combate à fome é assunto que recebe especial atenção no Brasil, nos últimos anos, especialmente pelos altos índices de desnutrição observados. Nesse sentido, cascas, sementes, talos e partes tradicionalmente descartadas dos alimentos tendem a ser incorporadas à dieta, uma vez que essas podem apresentar mais nutrientes que a parte tradicionalmente consumida. Com isso, a procura por fontes alternativas de alimentos tem sido tópica de pesquisas extensivas nas últimas décadas.

Adicionalmente, o aumento da capacidade de processamento de alimentos pelas agroindústrias gera grandes quantidades de subprodutos que, em muitos casos, apresentam descarte oneroso, sendo considerado custo operacional para as empresas e fonte de contaminação ambiental. Dessa forma, a utilização destes resíduos de maneira eficiente, econômica e segura para o meio ambiente torna-se importante, especialmente devido à rentabilidade e aos possíveis empregos que possam gerar.

Em trabalhos citados na literatura (WALL, 2006; HAJARE et al., 2010), observou-se que a lichia (*Litchi chinensis* Sonn) possui polpa doce, moderadamente suculenta e de grande valor nutritivo. Este é um fruto de clima subtropical, originário da China e perfeitamente adaptado às condições climáticas brasileiras. Sua cultura é relativamente nova no Brasil, sendo implantada, pioneiramente, no interior de São Paulo e de Minas Gerais (LIMA et al., 2010).

A lichia é um fruto da família das Sapindáceas, possui casca vermelha, rugosa e fácil de ser retirada, polpa translúcida, doce e uma única semente, cujo tamanho e forma variam de acordo com a cultivar e que corresponde a uma grande fração do fruto. Quando maduros, os frutos da cv. Bengal apresentam, em média, 56% de polpa, 25% de casca e 19% de semente (PRASAD et al., 2009; LIMA et al., 2010).

Poucos dias depois do fruto ter sido colhido, a casca da lichia sofre escurecimento enzimático, o que é considerado um dos maiores entraves à sua comercialização, uma vez que o consumidor rejeita os frutos escurecidos. Diversos estudos buscam tecnologias que possam controlar o escurecimento da casca da lichia, embora é sabido que este escurecimento causa pouca alteração na qualidade da polpa (LIMA et al., 2010; HOJO et al., 2011).

Uma alternativa de destaque comercial é

o processamento da polpa da lichia, que pode ser comercializada enlatada, desidratada ou processada na forma de sucos, bebidas fermentadas, compotas, sorvetes e iogurtes. A casca e a semente costumam ser descartadas pela indústria e consumidores, assim os subprodutos da lichia podem ser aproveitados como fonte alternativa de nutrientes.

Informações sobre a composição química de alimentos não convencionais ainda são bastante escassas, e, neste contexto, as frações casca e semente de lichia podem constituir-se uma alternativa para auxiliar a suplementação de dietas. Considerando os aspectos destacados, determinaram-se a composição centesimal e alguns parâmetros químicos e físico-químicos das frações casca, polpa e sementes de lichia *in natura* e das frações casca e semente submetidas à secagem a 45° C, com a finalidade de assegurar seu uso em preparações dietéticas e produtos industrializados, promovendo maior aproveitamento deste fruto e, conseqüentemente, agregando-lhe valor.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de lichieira cultivar Bengal foram colhidos em um pomar comercial da região de Nepomuceno-MG, safra agrícola de 2010/2011. As lichias foram colhidas pela manhã, com casca vermelho-intenso e, em seguida, levadas para o Laboratório de Bioquímica, do Departamento de Química, da Universidade Federal de Lavras. Estas foram selecionadas de acordo com a uniformidade na coloração (casca vermelho-intenso), tamanho médio e ausência de defeitos. Os 280 frutos selecionados foram lavados, sanificados com dicloroisocianurato de sódio 200 µL L⁻¹ por 15 minutos, pesados e divididos em 2 lotes.

As frações casca, polpa e semente do primeiro lote (140 frutos) foram congeladas em nitrogênio líquido e armazenadas em freezer (-20° C) até a execução das análises (frações *in natura*). As frações casca e semente do segundo lote foram secas em estufa, a 45° C, até atingirem peso constante, e armazenadas em frasco âmbar, sendo necessários, aproximadamente, 4 dias para a secagem da casca e 8 dias para a secagem da semente. As umidades encontradas para a casca, polpa e semente foram 68,93; 83,91 e 47,11 g 100g⁻¹, respectivamente.

As amostras foram pesadas após a higienização e logo após serem separadas nas frações casca, polpa e semente, para verificação do rendimento de cada fração em relação ao fruto inteiro.

Os teores de lipídeo (extrato etéreo), proteína bruta (N x 6,25), cinzas e fibras (bruta e alimentar) foram quantificados utilizando o método descrito

pela Association of Official Agricultural Chemistry-AOAC (2012). O carboidrato (extrato não nitrogenado) foi determinado por diferença entre 100 e a soma das demais frações da composição centesimal e a umidade calculada por gravimetria.

O valor energético total (VET) foi calculado pela soma das calorias fornecidas por carboidratos, lipídios e proteínas, multiplicando-se seus valores em gramas pelos fatores de Atwater: 4 kcal, 9 kcal e 4 kcal, respectivamente.

Os teores de sólidos solúveis foram determinados com auxílio de um refratômetro digital ATAGO PR-100, o pH foi determinado por potenciometria em eletrodo de vidro, e a acidez total, através da titulação com NaOH 0,1 mol L⁻¹. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem de ácido málico.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo analisadas as três frações do fruto *in natura* (casca, polpa e semente), com 7 repetições de 20 frutos cada parcela. Para avaliar a influência da secagem, a 45° C, nos teores de sólidos solúveis, pH e acidez titulável, foram comparadas as frações *in natura* com as secas a 45° C. Para tanto, utilizou-se DIC, sendo constituídos 5 tratamentos (casca, polpa e semente *in natura*, e casca e semente secas a 45° C), e 7 repetições de 20 frutos. Os resultados foram submetidos à análise de variância, pelo programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011), e as médias dos tratamentos, comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa e a proporção de cada fração do fruto são exibidas na Tabela 1. Observa-se que a polpa apresentou maior massa (9,36 g) e, consequentemente, maior proporção frente ao fruto inteiro. As proporções das frações encontradas neste experimento assemelham-se às relatadas por Lima et al. (2010) que, estudando armazenamento de lichias da cv. Bengal, observaram que os frutos pesam, em média, 22 g, dos quais 56% são polpa, 25% são casca e 19% são sementes.

Apesar de a polpa corresponder à maior proporção em relação ao fruto inteiro, a casca e a semente, juntas, representam cerca de 50% do fruto, proporção elevada, visto que estas frações são descartadas. Assim, as frações casca e sementes de lichia, se forem adequadamente processadas, podem ser transformadas em produtos, o que contribuirá para o aproveitamento destas na indústria alimentícia ou em outras aplicações e, consequentemente, agregará valor ao fruto.

Os resultados obtidos para a composição

centesimal e para o valor energético total (VET) das frações de lichia estão apresentados na Tabela 2. Os teores de umidade (em g 100g⁻¹) da casca, polpa e semente de lichia, respectivamente, foram de 68,93; 83,91 e 47,11, observando-se alto conteúdo de água nas frações casca e polpa de lichia *in natura*. A umidade encontrada na polpa da lichia assemelha-se às reportadas por Wall (2006), que, estudando lichias de 3 variedades ('Bosworth 3', 'Groff' e 'Kaimana'), encontrou umidade entre 79,05 e 81,89 %.

A semente de lichia apresentou o maior VET (206,66 kcal 100g⁻¹ de matéria fresca), além de expressivo teor de carboidratos, o que é indicativo de que esta pode ser considerada uma boa fonte energética. O VET encontrado para a polpa de lichia foi de 64,49 kcal 100 g⁻¹, inferior ao encontrado por Motta (2009) (73,21 ± 1,75 kcal 100g⁻¹). Observa-se que os teores de proteína bruta e lipídeos (extrato etéreo) foram relativamente baixos, sobretudo na semente; no entanto, a casca destaca-se por apresentar os teores mais elevados. Godim et al. (2005), analisando os teores de nutrientes em sete frutos (abacate, abacaxi, banana, mamão, maracujá, melão e tangerina), observaram que a casca possui os teores de lipídeos mais elevados que a polpa, exceto no maracujá, que apresentou lipídeos em maior proporção na parte comestível.

Observa-se também que a casca da lichia é a fração mais rica em fibras (bruta e alimentar) e apresenta 8,24 g de fibra alimentar solúvel em 100g de matéria seca, teor bastante superior aos das demais frações.

Os teores de fibra alimentar solúvel e total encontrados na polpa de lichia, expressando o resultado deste estudo em matéria fresca, foram de 0,24 e 0,39, respectivamente, e são inferiores aos reportados por Gorinstein et al. (1999), que encontraram, na polpa de lichia da cv. Hong Hhua, teores de fibra alimentar solúvel e total de 1,05 e 2,20 g 100g⁻¹ de fruto fresco, respectivamente.

Atualmente, a fibra alimentar é considerada elemento funcional, pois desempenha funções importantes no organismo. Associam-se às dietas ricas em fibras melhor saúde do cólon, menor incidência de diabetes, pressão arterial e menor nível de colesterol, além de serem capazes de exercer atividades hipoglicemiante, hipocolesterolêmica e hipotriglicéridêmica (PANDE; SRINIVASAN, 2012; QI et al., 2012). Destaca-se o elevado teor de fibra alimentar presente, sobretudo na casca da lichia (Tabela 2). Estes resultados mostram a importância da casca como fonte de fibra alimentar, uma vez que um alimento com teor de 2 a 3 % pode ser considerado boa fonte desta fibra. Cabe lembrar que, devido às

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

A composição da polpa, neste trabalho, assemelha-se a obtida por Motta (2009), que encontrou teores de proteínas, lipídeos, cinzas e carboidratos de 6,85; 5,56; 2,72 e 84,87 g 100g⁻¹ de polpa de lichia, com base na matéria seca, respectivamente.

A composição centesimal encontrada nas amostras deste trabalho é condizente com aquelas descritas pelos autores de diversos países. As pequenas variações observadas ocorrem provavelmente devido a diferenças nas variedades, do tipo do cultivo, do clima, do tipo e da fertilidade do solo (LEE; KADER, 2000).

Não foram encontrados dados sobre a composição da casca e da semente de lichias, uma vez que informações sobre a constituição química dos subprodutos da indústria de alimentos são limitadas. Desta forma, o conhecimento dos constituintes das frações de lichia, *in natura* ou submetidas à secagem, agrega valor ao fruto, pois possibilita seu aproveitamento e desperta grande interesse econômico e ambiental, além de favorecer a produção de alimentos de elevada qualidade nutricional.

Na Tabela 3, encontram-se os valores médios das características físico-químicas e químicas: pH, acidez, sólidos solúveis das frações de lichia.

Observa-se que a acidez titulável da polpa (4,02) foi bastante superior à das demais frações da

lichia; e que a secagem não influenciou a acidez da casca e da semente, uma vez que o percentual de equivalentes a ácido málico encontrado nessas frações *in natura*, em base seca, não diferiu daquele observado após secagem das mesmas.

O pH encontrado para a casca da lichia *in natura* foi de 4,79, valor este que se assemelha ao reportado por Lima et al. (2010), situado entre 4,54 e 4,80. Esta mesma autora encontrou valores de pH para a polpa de lichia da cv. Bengal semelhantes aos observados no presente trabalho (de 4,0 a 4,7). O pH da semente submetida à secagem diferiu da semente *in natura*, variando entre 5,99 e 6,33 para a semente *in natura* e seca, respectivamente.

O pH é um parâmetro auxiliar para a avaliação da acidez titulável, parâmetro esse importante indicador na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. O pH da casca seca foi 4,70 (Tabela 3), valor próximo a 4,5 (que limita o desenvolvimento de microrganismos). Desta forma, a casca seca pode ser considerada como pó alimentício ácido de difícil ataque microbiano.

O teor de sólidos solúveis é um indicativo dos teores de açúcares solúveis presentes em um alimento e, conseqüentemente, da doçura deste, sendo influenciado por diversos fatores como: cultivar, clima, solo, entre outros. Para essa variável, obteve-se maior valor para a polpa (77,60 °Brix), valor que corresponde a 12,42 °Brix em matéria fresca e é inferior aos relatados por Wall (2006), que observou teores entre 17,47 e 19,93 °Brix para as cultivares ‘Bosworth 3’, ‘Groff’ e ‘Kaimana’.

TABELA 1 - Massa média e proporção de frutos inteiros de lichia e de suas frações Lavras-MG, 2011.

Frações	Massa Média (g)	Proporção (%)
Fruto inteiro	18,39 ± 0,44	100
Casca	4,98 ± 0,21 B*	27,08
Polpa	9,36 ± 0,24 A	50,90
Semente	4,05 ± 0,18 C	22,02
CV	4,65	

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas colunas não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 2 - Composição centesimal, em g 100g⁻¹ de matéria seca das frações de lichia Lavras-MG, 2011.

Parâmetros	Casca	Polpa	Semente	CV (%)
Lipídios	6,97 ± 0,65 a*	3,80 ± 0,72 b	2,77 ± 0,48 c	5,59
Proteínas	10,86 ± 0,26 a	6,68 ± 0,59 b	4,83 ± 0,15 c	3,95
Cinzas	2,17 ± 0,11 a	1,82 ± 0,09 b	1,44 ± 0,20 c	5,45
Fibra bruta	18,89 ± 0,66 a	2,32 ± 0,38 c	4,33 ± 0,17 b	6,33
Fibra alimentar solúvel	8,24 ± 0,15 a	1,52 ± 0,12 c	2,35 ± 0,03 b	3,04
Fibra alimentar total	18,21 ± 0,36 a	2,47 ± 0,22 c	4,07 ± 0,06 b	3,04
Carboidratos	61,11 ± 1,25 b	85,38 ± 0,89 a	86,63 ± 0,49 a	1,32
VET**	107,66 ± 4,26 b	64,49 ± 1,46 c	206,66 ± 3,52 a	2,63

*Médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

** VET expressos em kcal 100g⁻¹ de matéria fresca

TABELA 3 - Sólidos solúveis, acidez titulável (expressos com base na matéria seca) e pH das frações de lichia *in natura* e submetidas à secagem a 45°C Lavras-MG, 2011.

Frações	pH	Acidez titulável* (% ácido málico)	Sólidos Solúveis* (°Brix)
Casca <i>in natura</i>	4,79 ± 0,04 C**	0,64 ± 0,01 B	14,25 ± 0,37 D
Semente <i>in natura</i>	5,99 ± 0,25 B	0,29 ± 0,06 C	12,02 ± 1,22 D
Polpa <i>in natura</i>	3,87 ± 0,13 D	4,02 ± 0,31 A	77,60 ± 2,43 A
Casca seca	4,70 ± 0,08 C	0,59 ± 0,05 B	43,44 ± 2,22 B
Semente seca	6,33 ± 0,07 A	0,23 ± 0,03 C	23,43 ± 2,22 C
CV	2,89	4,55	4,28

* Expressos com base na matéria seca

**Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas colunas não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

As frações casca e semente de lichia apresentam elevados potenciais energéticos e nutricionais, podendo ser aproveitadas como fonte alternativa de nutrientes, desde que não apresentem fatores antinutricionais em quantidades prejudiciais ao organismo. O conhecimento da composição química da casca e semente de lichia, *in natura* ou submetida à secagem, fornece indicativos úteis às indústrias interessadas em aproveitar os subprodutos da lichia, o que reduz o desperdício, agrega valor ao fruto e reduz a quantidade de resíduos gerados, trazendo benefícios ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

AOAC - Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis**. 19th ed. Gaithersburg, 2012. 3000p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

GORINSTEIN, S.; ZEMSER, M.; HARUENKIT, R.; CHUTHAKORN, R.; GRAUER, F.; MARTIN-BELLOSO, O.; TRAKHTENBERG, S. Comparative content of total polyphenols and dietary fiber in tropical fruits and persimmon. **Journal of Nutrition Biochemistry**, New York, v.10, n. 6, p. 367-371, 1999.

HAJARE, S. N., SAXENA, S.; KUMAR, S.; WADHAWAN, S.; MORE, V.; MISHRA, B. B.; PARTE, N. M.; GAUTAM, S.; SHARMA, A. Quality profile of litchi (*Litchi chinensis*) cultivars from India and effect of radiation processing. **Radiation Physics and Chemistry**, Parkville, v. 79, n.9, p. 994-1004, 2010.

- HOJO, E. T. D.; DURIGAN, J. F.; HOJO, R. H.; DONADON, J. R.; MARTINS, R. N. Uso de tratamento hidrotérmico e ácido clorídrico na qualidade de lichia 'bengal'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p.386-393, 2011
- LEE, S. K.; KADER, A. A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. **Postharvest Biology and Technology**, Pullman, v. 20, n. 2, p. 207-220, 2000.
- LIMA, R. A. Z. ABREU, C. M. P. DE.; ASMAR, S. A.; CORRÊA, A. D.; SANTOS, C. D. Embalagens e recobrimento em lichias (*Litchi chinensis* Sonn.) armazenadas sob condições não controladas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 4, p. 914-921, 2010.
- MOTTA, E. L. da. **Avaliação da composição nutricional e atividade antioxidante de *Litchi chinensis* Sonn. ("Lichia") cultivada no Brasil**. 2009. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- PANDE, S.; SRINIVASAN, K. Potentiation of the hypolipidemic influence of dietary tender cluster bean (*Cyamopsis tetragonoloba*) by garlic in cholesterol fed rats. **Food Chemistry**, Kidlington, v.133, n. 3, p.798-805, 2012.
- PRASAD, N.K.; YANG, B.; YANG, S.; CHEN, Y.; ZHAO, M.; ASHRAF, M.; JIANG, Y. Identification of phenolic compounds and appraisal of antioxidant and antityrosinase activities from litchi (*Litchi sinensis* Sonn.) seeds. **Food Chemistry**, Kidlington, v. 116, n. 1, p. 1-7, 2009.
- QI, H.; HUANG, L.; LIU, X; LIU, D.; ZHANG, Q.; LIU, S. Antihyperlipidemic activity of high sulfate content derivative of polysaccharide extracted from *Ulva pertusa* (Chlorophyta) **Carbohydrate Polymers**, Kidlington, v.87, n. 2, p. 1637-1640, 2012.
- WALL, M. M. Ascorbic acid and mineral composition of longan (*Dimocarpus longan*), lychee (*Litchi chinensis*) and rambutan (*Nephelium lappaceum*) cultivars grown in Hawaii. **Journal of Food Composition and Analysis**, London, v. 19, n. 6/7, p. 655-663, 2006.