

# COMPOSIÇÃO QUÍMICA DAS FOLHAS E DIMENSÕES DAS FIBRAS LENHOSAS EM RAMI (1)

DAYSE SOAVE SPOLADORE, *Seção de Fitoquímica*, ROMEU BENATTI JUNIOR, *Seção de Plantas Fibrosas*, JOÃO PAULO FEIJÃO TEIXEIRA, MARCO ANTONIO TEIXEIRA ZULLO (2), *Seção de Fitoquímica*, e ANISIO AZZINI (2), *Seção de Plantas Fibrosas. Instituto Agrônomico.*

## RESUMO

Objetivando avaliar o potencial de aproveitamento das plantas de rami (*Boehmeria nivea* Gaud.), após a extração das fibras liberianas (têxteis), determinou-se a composição química das folhas, visando a seu aproveitamento na alimentação animal, e as dimensões das fibras lenhosas do caule, como matéria-prima celulósica. As folhas apresentaram na matéria seca 19,59% de proteína bruta, 12,98% de fibras, 43,10% de carboidratos, 5,23% de extrato etéreo, 19,10% de cinzas, 0,17% de fósforo, 0,038% de ferro, 6,24% de cálcio e 0,59% de magnésio. Esses dados qualificam as folhas para uso na alimentação animal como parte de rações balanceadas. As fibras lenhosas do caule apresentaram comprimento de 0,57mm, diâmetro do lúmen de 11,85 $\mu$ m, espessura da parede celular de 5,92 $\mu$ m e largura de 23,7 $\mu$ m. São fibras extremamente curtas, com baixo potencial de utilização para produção de matéria-prima celulósica, podendo ser empregadas em mistura com fibras mais longas ou na produção de raiom, onde essas dimensões não são importantes.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde o ano 1300 a.C., o rami (*Boehmeria nivea* Gaud.) vem sendo explorado para obtenção de fibras têxteis, sua parte mais nobre.

---

(1) Trabalho apresentado na 35.<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Belém (PA), 6-13 de julho de 1983. Recebido para publicação a 18 de maio de 1983. Os autores agradecem à Seção de Química Analítica, Instituto Agrônomico, a realização das análises de macro e micronutrientes.

(2) Com bolsa de suplementação do CNPq.

Em diversos países tropicais, é utilizado como sucedâneo da alfafa (**Medicago sativa** L.), pois seu valor nutritivo se tem mostrado equivalente ou superior ao desta (11). Sua cultura tem sido usada para alimentação de suínos, ovinos e eqüinos na Estação Agrícola do Instituto Agropecuário Nacional (Guatemala), sem serem observados casos de timpanismo (1).

Os caules novos imaturos não contêm fibra apropriada para fiação; assim sendo, quando 3% do material verde colhido aparece no final como fibra desgomada e seca, considera-se um resultado satisfatório. O material restante não aproveitado constitui um resíduo ou matéria-prima com múltiplas utilidades, mas pouco explorada. WALDO (13) já ressaltou que os subprodutos obtidos ao se industrializar a planta de rami poderiam tornar-se mais valiosos que a própria fibra têxtil.

Entre esses subprodutos, destacam-se a farinha de rami (folhas desidratadas e moídas), que, segundo MORRISON (9) apresenta alto teor nutritivo. MATTOS (8), utilizando esse material na alimentação suplementar de coelhos e cobaias, obteve ótimos resultados, pois os animais em estudo adquiriram resistência à salmonelose (**Salmonella typhi-murium**). Outro subproduto que provavelmente tenha potencial de utilização é o caule desfibrado (parte lenhosa), como fonte de matéria-prima celulósica.

O objetivo deste trabalho foi conhecer a composição química das folhas e inflorescências com vistas a sua qualidade nutricional e dimensões das fibras lenhosas, como indicador de matéria-prima celulósica.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas duas variedades de rami, Saikeseishin e Miyasaki n.º 112, pertencentes à coleção da Seção de Plantas Fibrosas do Instituto Agronômico. Essas variedades podem ser consideradas de porte alto, pois o comprimento do caule era em média 139cm. As plantas se encontravam em plena maturidade tecnológica, segundo critérios adotados por CASTRO & SALGADO (3).

As plantas foram cortadas rentes ao solo, levadas ao laboratório, onde se fez a separação de folhas novas, velhas (não senescentes) e inflorescências, e os caules maduros foram separados para a extração das fibras. As folhas foram colocadas em estufa a 60 °C por 24 horas, para

(3) CASTRO, G. A. de P. & SALGADO, A. L. de B. Época de colheita e características agrotecnológicas de doze variedades de rami. *Bragantia* (a publicar).

obter a porcentagem de umidade, e trituradas em moinho tipo "Willey", para obter perfeita homogeneização. Nas amostras moídas, realizaram-se as análises de matéria-seca, nitrogênio total, proteína bruta, nitrogênio protéico e não-protéico, polissacarídeos, açúcares solúveis, cinzas, extrato etéreo, macro e micronutrientes. Os teores de macro e micronutrientes foram determinados conforme método descrito por BATAGLIA et alii (5), a proteína bruta pelo método de Kjeldahl (5, 6), usando-se o fator 6,25, e os teores de nitrogênio protéico e não-protéico, segundo método descrito por CARELLI et alii (6). A avaliação dos teores de açúcares solúveis e polissacarídeos foi baseada em método descrito por TEIXEIRA et alii (10) e das fibras e cinzas na ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (2). O teor de óleo foi determinado por extração em Soxhlet, com hexano, durante oito horas e avaliação gravimétrica (12). Os extratos livres de nitrogênio (E.L.N.) foram calculados segundo Mc DOWELL et alii (7).

Nos caules, após tratamento para remoção de fibras têxteis, avaliaram-se as dimensões das fibras, lúmen e espessura da parede celular, segundo metodologia descrita por AZZINI et alii (4).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores dos constituintes orgânicos e minerais das folhas e inflorescências de plantas de rami, são apresentados nos quadros 1 e 2. Em média, a parte aérea amostrada corresponde a 0,69kg/m<sup>2</sup> de folhas e inflorescência e 0,71kg/m<sup>2</sup> de caule, com densidade de 30 caules/metro quadrado. Dessas partes das plantas, a inflorescência representa aproximadamente 5% da matéria seca de folhas; sua composição, porém, foi considerada no presente trabalho, pois normalmente acompanha as folhas quando removidas.

Os teores médios obtidos para proteína (19,59%), fibras (12,98%), extrato livre de nitrogênio (43,10%), extrato etéreo (5,23%), fósforo (0,17%) e magnésio (0,59%) são semelhantes aos apresentados na literatura (7, 9) para folhas dessa planta (Quadro 1). Para o cálcio, os teores em plantas de rami são normalmente elevados, atingindo em média valores de 4,5% na matéria seca (7). Neste trabalho atingiram em média 6,24% da matéria seca das folhas. Esses valores reforçam o potencial de utilização das folhas como alimento animal, pois os compostos estão presentes em quantidades apreciáveis nesse material, qualificando-o como possível integrante de rações balanceadas.

Como se pode verificar nos quadros 1 e 2, praticamente não existe diferença de composição entre folhas novas e velhas, não senescentes, o que justifica o emprego dessas partes da planta sem distinção. Por outro lado, existem determinadas diferenças de composição entre

QUADRO 1 — Composição química de duas variedades de rami. Médias de duas repetições

Matéria seca	Composição de matéria seca								
	Nitrogênio		E.L.N.(a)	Polissaca- rídicos	Açúcares solúveis	Fibras	Extrato etíreo		
	Proteína bruta	Protéico						Não-protéico	
	%								
	Variedade Saikeseishin								
Folhas novas	31,53	24,60	2,98	0,11	40,24	16,65	6,80	11,94	4,32
Folhas velhas	30,14	17,20	2,69	0,14	42,65	15,18	6,51	13,74	6,41
Inflorescência	17,31	18,48	1,52	0,94	48,78	19,91	9,67	17,64	3,30
	Variedade Miyasaki n.º 112								
Folhas novas	25,63	19,22	3,55	0,19	43,84	16,37	4,89	14,42	4,82
Folhas velhas	26,67	17,35	2,52	0,12	45,68	15,45	7,37	11,82	5,35
Inflorescência	17,88	17,20	0,49	0,99	50,30	17,43	9,33	17,00	3,50

(a) Extrato livre de nitrogênio.

QUADRO 2 — Concentração de nutrientes em duas variedades de rami. Média de duas repetições

	Cinzas	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	% ----- ppm -----											
	Variedade Saikeseishin											
Folhas novas	18,90	3,45	0,240	0,77	5,31	0,64	0,340	400	100	5,4	31,1	52
Folhas velhas(a)	20,00	2,45	0,126	0,65	6,47	0,65	0,289	433	107	7,1	24,3	45
Inflorescência	11,80	2,36	0,240	0,95	3,60	0,35	0,201	705	62	7,9	31,1	28
	Variedade Miyasaki n.º 112											
Folhas novas	17,70	1,82	0,181	0,66	6,07	0,58	0,283	341	110	8,5	32,8	64
Folhas velhas(a)	19,80	2,09	0,122	0,60	7,09	0,50	0,252	362	118	7,9	25,8	52
Inflorescência	12,00	2,09	0,237	1,16	4,03	0,36	0,252	680	69	14,1	39,5	43

(a) Não senescentes.

as duas variedades de rami estudadas, embora fossem de porte alto e se apresentassem no mesmo estágio de desenvolvimento. Essas diferenças, mesmo não sendo de valor tão expressivo, sugerem a possibilidade de diferenças entre as variedades de rami existentes, e que deverão ser avaliadas para a determinação daquela com maior valor nutritivo.

Os dados obtidos mostraram também a equivalência das folhas de rami com as de alfafa (7), vegetal utilizado tradicionalmente na alimentação animal e de valor nutritivo indiscutível.

Além da possibilidade de aproveitamento das folhas para alimentação animal e dos caules para a remoção das fibras têxteis, resta o subproduto resultante da extração das fibras têxteis do caule que corresponde à parte lenhosa. Segundo o método utilizado neste trabalho, esse subproduto representa aproximadamente 66% da matéria seca dos caules antes do tratamento. Deve-se lembrar que cerca de 19% da matéria seca dos caules corresponde às fibras liberianas desgomadas, havendo, portanto, cerca de 15% de material descartado no processo e que não foi objeto de estudo neste trabalho. O potencial de utilização da parte lenhosa como matéria-prima celulósica foi verificado pelo dimensionamento das fibras lenhosas quanto ao comprimento, diâmetro do lúmen, espessura da parede celular e largura das fibras (Quadro 3).

QUADRO 3 — Caracterização das fibras lenhosas de duas variedades de rami. Média de cem fibras

Variedade	Comprimento	Diâmetro do lúmen	Espessura da parede celular	Largura
	mm	μm		
Saikeseishin	0,58	10,78	6,07	22,92
Miyasaki n.º 112	055	12,92	5,78	24,48

Em relação às fibras de **Pinus oocarpa** (3,8mm) e **Eucaliptus saligna** (0,94mm), conforme citado por AZZINI et alii (3), as fibras lenhosas de rami são extremamente curtas (0,56mm), com baixo potencial de utilização como matéria-prima celulósica, podendo, entretanto, ser empregadas em misturas com fibras longas. Esse material pode ser utilizado na produção de raiom, onde os dimensões das fibras não influem no processamento.

Pelos dados do quadro 4, nota-se que somente pelas folhas pode-se estimar que o rami extrai grandes quantidades de nutrientes do solo, como o cálcio, à semelhança de citros, justificando estudos sobre adubação.

QUADRO 4 — Quantidades de nutrientes extraídos por folhas de rami

Matéria seca	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	kg/ha						g/ha				
Variedade Saikeseishin											
6.263,60	153,44	7,89	40,71	405,20	40,71	18,10	2.711,76	670,11	44,46	152,18	281,82
Variedade Miyasaki n.º 112											
5.375,70	114,06	6,66	32,74	386,94	27,29	13,75	1.975,64	643,99	43,11	140,80	283,75

#### 4. CONCLUSÕES

a) As folhas de rami apresentaram valor nutritivo potencialmente elevado, podendo ser utilizadas como parte de rações balanceadas.

b) As fibras lenhosas de rami, por serem extremamente curtas, apresentam baixa potencialidade de utilização como matéria-prima celulósica, podendo ser utilizadas em mistura com fibras mais longas ou na produção de raiom, onde tais dimensões não são importantes.

#### SUMMARY

#### CHEMICAL COMPOSITION OF LEAVES AND WOOD FIBER DIMENSION IN RAMIE STALK

The main purpose of this paper was to evaluate the potential uses of the ramie plants (*Boehmeria nivea* Gaud.) after the bast fiber extraction (textile fiber). The chemical composition of leaves and woody fiber dimensions of ramie stalk were determined. The results showed that the ramie leaf dry matter presented the following average composition: crude protein 19.59%, crude fiber 12.98%, carbohydrates 43.10%, ash 19.10%, calcium 6.24%, ether extract 5.23% phosphorus 0.17%, magnesium 0.59%, and iron 0.038%. These data compared to the alfalfa composition, indicate that ramie leaves can be used for animal feed. The average values for fiber length, fiber width, lumen and cellwall thickness were, respectively 0.57mm, 23.7  $\mu$ m, 11.85  $\mu$ m and 5.92  $\mu$ m. The fiber length value can be considered extremely short, in comparison with *Eucalyptus* and *Pinus* fiber.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APROVEITAMENTO do rami como forragem. Folha Agropecuária, 1959. p.451.
2. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis of the AOAC. 10.ed. Washington, William Horwitz, ed., 1965. 957p.

3. AZZINI, A., SALGADO, A. L. de B.; SAVY FILHO, A.; BANZATTO, N. V. Restos vegetais da cultura da mamona como matéria-prima para celulose. *Bragantia*, Campinas, 40:115-124, 1981.
4. ———; ———; TEIXEIRA, J. P. F. Curva de maturação da *Crotalaria juncea* L. em função da densidade básica do caule. *Bragantia*, Campinas, 40:1-10, 1981.
5. BATAGLIA, O. C.; TEIXEIRA, J. P. F.; FURLANI, P. R.; FURLANI, A. M. C.; GALLO, J. R. Métodos de análise química de plantas. Campinas, Instituto Agronômico, 1978. 31p. (Circular, 87)
6. CARELLI, M. L. C.; FAHL, J. I.; TEIXEIRA, J. P. F. Efeito de nitrogênio no teor de proteína e composição em aminoácidos em sementes de feijão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 16(6):795-799, 1981.
7. McDOWELL, L. R.; CONRAD, J. H.; THOMAS, J. E.; HARRIS, L. E. *Latin American Tables of Feed Composition*. Gainesville, University of Florida, 1974. 509p.
8. MATTOS, A. C. C. Alimentação suplementar de rami na criação de coelhos e cobaias. *O Biológico*, São Paulo, 24(9):179-182, 1958.
9. MORRISON, F. B. *Feeds and Feedings*. 21.ed. Ithaca, N. Y., The Morrison Publishing Company, 1950.
10. TEIXEIRA, J. P. F.; MASCARENHAS, H. A. A.; BATAGLIA, O. C. Efeito de cultivares, tipos de solos e práticas culturais sobre a composição química de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., Londrina, PR, 1978. Anais. Londrina, PR, EMBRAPA/CNPS, 1979. v.1, p.11-16.
11. TORRES, A. di P. & MEDINA, J. C. A farinha de rami como sucedâneo da farinha de feno da alfafa, na alimentação de pintos. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 14/15:133-142, 1957/58.
12. TRIEBOLD, H. O. & AURAND, L. W. *Food composition and analysis*. New York, Leiton Educational Publishing, 1963. 497p.
13. WALDO, W. G. A fibra de rami e seus sub-produtos. *Revista de Agricultura de Puerto Rico*, 29:110-115, 1948.