



## A1-471 Prospecção de frutos de espécies nativas de interesse forrageiro: análises bromatológicas

Ana Laura Carrilli, UFFS<sup>1</sup>, [ana.carrilli@hotmail.com](mailto:ana.carrilli@hotmail.com)  
Lilith Garcia Faria, UFFS<sup>1</sup>, [lilithgarcia@hotmail.com](mailto:lilithgarcia@hotmail.com)  
Robert de Oliveira Macedo, UFRRJ<sup>2</sup>, [robertmacedo1@yahoo.com.br](mailto:robertmacedo1@yahoo.com.br)

<sup>1</sup>Universidade Federal Fronteira Sul, estudante do curso de especialização de Produção de Leite Agroecológico

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, professor do departamento de Nutrição Animal e Pastagem

### Resumo

Objetivou-se com este trabalho caracterizar, segundo parâmetros bromatológicos, frutos de árvores e palmeiras de espécies nativas do bioma mata atlântica, utilizados na alimentação de bovinos. Foram estudados os frutos de *Guazuma ulmifolia* (mutambo), *Caesalpinia férrea* (pau ferro), *Inga spp* (ingá) *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá-do-cerrado) e *Syagrus romanzoffiana* (jerivá). As análises foram comparadas com amostras de capim elefante (*Pennisetum purpureum cv napier*). Os resultados demonstram limitações nutricionais dos frutos estudados, mas que podem ser utilizados na suplementação da dieta de ruminantes. Os frutos do ingá e do mutambo verde apresentam potencial proteico e os frutos de jatobá, jerivá, mutambo maduro e pau ferro potencial energético.

**Palavras-chave:** agricultura familiar, agroecologia, sistemas agroflorestais, sistema silvipastoril.

### Abstract

The central issue of this work, according to the bromatological system, are the tree fruits and species of palm trees from the atlantic forest used in the bovine feeding. We have studied the fruits of *Guazuma ulmifolia*, *Caesalpinia férrea*, *Inga spp*, *Hymenaea stigonocarpa* and *Syagrus romanzoffiana*. The samples were compared to *Pennisetum purpureum cv napier*. The results shows a lack of nutrition but they can be used in the supplementation of ruminant diet. The *Inga spp* and *Guazuma ulmifolia* (unripe)fruits have protein potencial and the *Hymenaea stigonocarpa*, *Syagrus romanzoffiana*, *Guazuma ulmifolia* (mature) and *Caesalpinia férrea* have energetic potencial.

**Keywords:** Family Farming, Agroecology, Agroforestry , Silvipastoril System.

### Introdução

A Agroecologia vem construindo novos paradigmas para a agricultura e para a organização da sociedade. Na forma de agricultura, são diversas as tecnologias praticadas que permitem a produção limpa, sem veneno, em escala e com biodiversidade. Com êxito podemos citar os Sistemas Agroflorestais e o Pastoreio Racional Voisin, uma vez que, a combinação de espécies arbóreas e o cumprimento das quatro leis universais do pastoreio racional permitem eficiente produção agroecológica.

As árvores são componentes importantes nos sistemas agroecológicos de produção e seus benefícios ambientais são descritos por diversos autores (MACEDO, *et. al.* 2000; MOTOYA, *et. al.* 1994; BAGGIO, *et. al.* 1988; NICODEMO, *et. al.* 2004; PACIULLO, *et. al.* 2003; FERREIRA, 2012; HAILE, *et. al.* 2009). Um dos papeis das árvores é na alimentação de ruminantes. A árvore ou arbusto, qualificado como forrageiro, deve reunir vantagens nutricionais, de produção e versatilidade agrônômica (BENEVIDES, 1999).

Segundo Mendéz (1999), são mais de 300 espécies com potencial forrageiro na zona tropical. As árvores e arbustos forrageiros podem contribuir, por meio de suas folhagens e frutos, para resolver problemas de restrição de alimento em épocas críticas (Jiménez Ferrer, 2008). Conforme cita Sánchez (1999) a presença de vários tipos e qualidades de forragens permitirão pastoreio diversificado e o balanceamento da dieta de acordo com os requerimentos e potenciais de cada animal. Mesmo porque os animais têm preferência de uma espécie arbórea sobre a outra e estes estudos nos dão uma diretriz dos desenhos dos sistemas silvipastoris, como por exemplo, árvores dispersas, cercas vivas ou banco forrageiros (VILLANUEVA, *et.al.* 2013).

Os frutos das arbóreas são também importantes recursos forrageiros. Nobre (1982) evidenciou maior eficiência de produção de leite ao empregar vagens de *Prosopis juliflora* trituradas na dieta de vacas em lactação, podendo substituir em até 60% o farelo de trigo. Mendes Filho (2011), concluiu que 50 kg de frutos triturados de *Acrocomia aculeata* equivale a 50 kg de milho na alimentação de ovinos e bovinos. Takemoto, *et. al.* (2001) concluiu que as sementes de *Dipteryx alata* têm lipídios, proteínas, fibras alimentares e minerais, sendo possível sua utilização na alimentação humana e animal, desde que não tenham compostos tóxicos ou alergênicos. Roncallo, *et. al.* (2002) concluiu que o uso de frutos de *Phitecellobium saman*, acrescentados na dieta de vacas em 15 a 30%, permite aumento na produção de leite e benefícios econômicos.

O reconhecimento do valor potencial dos sistemas agroflorestais está em crescimento no Brasil (CASTRO, *et. al.* 1999). Para tanto, são necessárias mais pesquisas que contribuam com o desenho de sistemas de alimentação onde diferentes árvores e arbustos possam ser incorporados as dietas dos animais dependendo da disponibilidade, estação do ano, custo e valor nutritivo relativo. (KU VERA, *et.al.* 1999).

### Materiais e método

Os frutos das arbóreas e palmeiras e o capim elefante foram coletados no Estado de São Paulo. As espécies foram escolhidas após levantamento bibliográfico sobre árvores forrageiras pertencentes à Mata Atlântica e que estavam produzindo frutos em agosto, mês considerado crítico em relação à oferta de alimentos.

**TABELA 1.** Informações relevantes sobre as arbóreas

Espécie	Época de produção dos frutos	Parte forrageira da planta para ruminantes	Forma de obtenção de frutos para alimentação animal
<i>Ingá vera</i>	Dezembro a Março	Folhas e frutos inteiros	Coleta de frutos maduros na árvore
<b>Mutambo</b>	Junho a Novembro	Folhas e frutos inteiros	Pastoreio de frutos maduros no chão e coleta de frutos verdes na árvore
<b>Jerivá</b>	Agosto a Novembro	Folhas e frutos. <i>In natura</i> as sementes são eliminadas inteiras no processo de ruminação	Pastoreio de frutos maduros no chão
<b>Jatobá do cerrado</b>	Abril a Novembro	Semente e a polpa farinácea	Pastoreio de frutos maduros no chão
<b>Pau ferro</b>	Julho a Setembro	Folhas e frutos inteiros	Pastoreio de frutos maduros no chão

Para este estudo foi coletado no chão, frutos maduros de mutambo, pau-ferro, jatobá e jerivá e na árvore, frutos maduros de ingá e frutos verdes de mutambo. Todas as árvores estavam isoladas. Foi colhido capim elefante, que estava com 61 dias de repouso.

Para análise bromatológica, a amostra do fruto do jatobá foi composta pela polpa farinácea e a semente. Os demais frutos foram secos e moídos inteiros, portanto com casca, polpa e semente. Os procedimentos analíticos adotados seguiram as orientações para as análises de alimentos convencionais de Silva e Queiroz (2002). Para análise da lignina utilizou-se ácido sulfúrico.

### Resultados e discussão

Alimentos com alta quantidade de matéria seca (MS) são considerados secos e por esse fato podem ser menos atrativos aos animais. Por outro lado, são alimentos menos perecíveis. De forma geral todos os frutos analisados apresentaram alta porcentagem de matéria seca, comparando com o capim elefante,

A % de matéria minerais presentes nos frutos foram menores aos valores encontrados no capim elefante e, portanto não são relevantes na mineralização de ruminantes.

**TABELA 2.** Resultados encontrados com a análise bromatológica dos frutos e do capim.

ESPÉCIES	% Matéria seca	% Proteína bruta	% Extrato Etéreo	% Minerais	% Fibra detergent e neutro	% Fibra detergent e ácido	% Celulose	% Lignina
<b>Capim elefante parte baixa</b>	30,53	4,14	0,73	11,43	72,14	42,36	17,53	3,84
<b>Capim elefante parte alta</b>	17,07	8,74	2,05	8,36	67,06	36,64	7,23	3,86
<b>Ingá</b>	43,21	14,45	0,43	3,69	46,39	26,37	9,80	10,31
<b>Mutambo maduro</b>	82,01	5,32	1,74	3,59	49,48	41,30	17,08	13,03
<b>Mutambo verde</b>	30,89	8,18	1,57	4,58	63,15	51,92	16,57	20,05
<b>Jerivá</b>	62,46	3,52	6,81	1,82	50,80	41,80	12,97	17,63
<b>Jatobá</b>	87,61	5,60	3,70	3,32	30,28	22,33	8,09	6,92
<b>Pau-Ferro</b>	89,78	5,38	0,48	2,23	38,39	25,25	11,93	6,24

Segundo o NRC (1996), existe alta correlação entre o consumo de matéria seca e a concentração energética da dieta, visto que, dietas com baixa digestibilidade e menos energia limitam o consumo por enchimento do rúmen e diminuem a taxa de passagem, enquanto o consumo de dietas ricas em energia e de alta digestibilidade regulam a ingestão por atendimento das exigências energéticas do animal e por fatores metabólicos.

Entre as amostras analisadas, o jerivá apresentou elevada quantidade (6,81%) de extrato etéreo (EE). Este valor é próximo ao de sementes de oleaginosas como a soja e caroço de algodão. Outro alimento em destaque é o jatobá com 3,70%. Isto significa que estes frutos

têm alto potencial energético. Podemos considerar que a gordura representa grande parte do extrato etéreo da amostra e que um grama de gordura produz 09 kcal de energia metabolizável (SILVA E QUEIROZ, 2002)

A proteína das forragens é um nutriente de fundamental importância na nutrição dos ruminantes, uma vez que fornece o nitrogênio necessário para a reprodução das bactérias responsáveis pelo processo fermentativo que ocorre no rúmen. As amostras analisadas apresentaram pouca variação em relação ao teor de PB do capim elefante, com exceção do ingá que apresentou 14,45% de PB. Este valor é parecido com o de outras leguminosas utilizadas para fins forrageiros, como as folhas de variedades de estilosantes que possuem 14,6 % de PB (SEIFFERT, *et. al.* 1983).

A fibra inclui a maior parte da planta que tem de ser processada pelo trato digestivo e é uma fonte de energia para os microrganismos ruminais e, assim, importantes para proporcionar o adequado funcionamento do rúmen (VAN SOEST, 1994), sendo que a fibra detergente neutro (FDN) corresponde a fração da fibra mais solúvel. Ressalta-se que alimentos com teores de FDN superior a 55-60% na MS, correlacionam-se de forma negativa com o consumo do alimento, pois o teor de FDN é um dos fatores que limitam o consumo de volumosos por ruminantes (Van Soest, 1994).

Em relação à FDN, dos alimentos estudados, observa-se que o mutambo verde (63,15%) e o jerivá (50,80%) possuem os maiores teores de FDN, seguido do mutambo maduro e do ingá. Estes valores são menores que os encontrados nas amostras de capim elefante.

A fibra detergente ácido (FDA) corresponde à parte da parede celular das forrageiras que é indigestível, formada pela lignina e a lignocelulose, que limitam à degradação dos carboidratos estruturais no rúmen (SILVA E QUEIROZ, 2002). Os resultados da FDA demonstraram que o mutambo verde, o jerivá e o mutambo maduro apresentam valores maiores que o capim elefante parte alta. Já o jatobá, o ingá e o pau ferro, apresentaram valores de FDA menores.

Todos os alimentos tiveram % de lignina maior que o capim elefante. Os frutos mais lignificados são mutambo verde (20,05%), jerivá (17,63%) e mutambo maduro (13,03%), os mesmos que apresentam alta FDA e, portanto, limitação ao consumo em função da baixa digestibilidade da MS. Ressalta-se que o fruto do jerivá foi moído com a semente.

Os carboidratos celulósicos, incluindo a hemicelulose, são responsáveis por aproximadamente 50% da energia metabolizável ingerida pelos ruminantes (VAN SOEST, 1994). No parâmetro celulose, destaca-se o mutambo maduro (17,08%) e o mutambo verde (16,57%) com valores próximos ao capim elefante parte baixa. O pau-ferro destaca-se pela qualidade da fibra, tendo alta % de celulose e baixa % de lignina.

### **Conclusões**

As análises bromatológicas dos frutos nos permitem concluir que os frutos analisados possuem limitações nutricionais, mas que podem ser utilizados na suplementação da dieta de ruminantes. Os frutos do ingá e do mutambo verde apresentam potencial proteico. O fruto do jatobá e do jerivá potencial energético, em função da alta energia metabolizável. O pau ferro, apesar de bastante seco, apresenta potencial energético em função da qualidade de sua fibra. O mutambo maduro, apesar de seco e ter alta quantidade de lignina, apresenta potencial energético em função da % de celulose.

Este trabalho aponta para a necessidade de um estudo maior sobre estas espécies incluindo: desenho, manejo e a forma de fornecimentos dos frutos e folhas, o comportamento fenológico das espécies no bioma mata atlântica, análise de fatores antinutricionais e da digestibilidade e o potencial produtivo real de dietas balanceadas com essas espécies.

### Agradecimentos

Agradecimentos ao CNPq/PRONERA-INCRA pela concessão de bolsa. Este trabalho corresponde parte da exigência para conclusão da Especialização em Produção de Leite Agroecológico/ Universidade Fronteira Sul/ Campus Laranjeiras Sul.

### Referências bibliográficas

- Castro CRT. De, MM Carvalho (1999) Sistemas silvipastoris: relatos de pesquisa e de seu uso no Brasil. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. 24 p.
- Paciullo DSC, IJM Aroeira & MFA Pires (2006) Sistemas silvipastoris para a produção de leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, Piracicaba. As pastagens e o meio ambiente: anais. Piracicaba: FEALQ, p. 327-351.
- Macedo RLG, N Venturin & AA Tsukamoto Filho (2000) Princípios de agrossilvicultura como subsídio do manejo sustentável. Informe Agropecuário, v.21, n.202, p.93-98.
- Montoya LJ, MJS Medrado & LMA Maschio (1994) Aspectos de arborização de pastagens e de viabilidade técnica-econômica da alternativa silvipastoril. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, v.1. Porto Velho. Anais. Colombo: Embrapa-CNPQ p. 157-171
- Benevides JE (1999) Árboles y arbustos forrajeros: alternativa agroforestal para la Ganadería In: Agroforestería para la producción animal en América Latina, v. I. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Baggio AJ & OB Carpanezzi (1988) Alguns sistemas de arborização de pastagens. Boletim de pesquisa Florestal, Colombo, n. 17, p.47-60
- Roncallo FB, VE Torres & AM Sierra Utilización estratégica de frutos de arbóreas en la alimentación de bovinos. In: Los Sistemas Silvopastoriles en la Ganadería Bovina del Tropic Bajo Colombiano, Coperación Colombiana de Investigación Agropecuária.
- Nicodemo MLF, VP Porfírio da Silva, LRL De Thiago, MM Contijo Neto & VA Laura (2004) Sistemas silvipastoris: introdução de árvores na pecuária do Centro- Oeste brasileiro. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 37 p.
- Villanueva C, M Ibrahim, F Lombo & N Pérez (2013) Potencial de las leñosas forrajeras en potreros para la alimentación del ganado en la época seca. In: Estado del recurso arbóreo en fincas ganaderas y su contribución en la producción en Rivas, Nicaragua / 1 ed. – Turrialba, CR : CATIE. 50 p. Serie técnica. Boletín técnico / CATIE n°.60)
- Ferreira TL (2012) A bracatinga (*Mimosa scabrella*) como componente arbóreo em pastagem polifítica sob Pastoreio Racional Voisin, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
- Haile SG, VD Nair & PKR Nair (2009) Contribution of trees to carbon storage in soils of silvopastoral systems in Florida. USA. In: Global Chance Biology.
- Méndez MR (1999) Mezclas de forrajes: uso de la diversidad forrajera tropical em sistemas agroforestales In: Agroforestería para la producción animal en América Latina, v. I., Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Takemoto E, IA Okada, ML Garbelotti, M Tavares & S Aued-Pimentel (2001) Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 113-117
- Jiménez Ferrer G, C López, MJ Nahed-Toral, S Ochoa-Gaona & B Jong De (2008) Árboles arbustos forrajeros de la región norte-zotzil de Chiapas, México. In: Veterinaria México vol.39 n°.2 México
- Sánchez MD (1999) Sistemas agroforestales para intensificar de manera sostenible la producción animal en América Latina tropical In: Agroforestería para la producción animal en América Latina, v. I. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Nobre FV (1982) Algaroba na alimentação de vacas em lactação 74f. Dissertação Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.



- Mendes Filho J De L, ECS Marchi, JEG Neves & VC Pimentel (2011) Frutos da macaubeira - uma alternativa para a alimentação animal. In Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, Fortaleza, CE
- Ku Vera JC, RL Avilés, G Jiménez Ferrer, JA Alayclon & RL Cancino (1999) Arboles y arbustos para la producción animal en el trópico mexicano. In: Agroforestería para la producción animal en América Latina, v. I, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Silva DJ e AC Queiroz (2006) Análise de Alimentos Métodos Químicos e Biológicos Viçosa, MG: Editora UFV, ed 3
- NRC. 1996. Nutrient requirements of beef cattle. 7th ed. Natl. Acad. Press, Washington, D.C.
- Seiffert, NF, LRL Thiago (1983) Legumineira: cultura forrageira para produção de proteína. Campo Grande: Embrapa-CNPQC (Circular Técnica, 13).
- Van Soest, PJ (1994) Nutritional ecology of the ruminante Cornell University, ed 2, 476 p.
- Palma, JM & L Román (1999) Frutos de especies arbóreas leguminosas y no leguminosas para alimentación de rumiantes In: Agroforestería para la producción animal en América Latina, v. I, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.