

## Recursos Forrageiros Regionais Conservados Como Feno Para a Alimentação de Bovinos na Região de Corumbá, MS

### Introdução

A pecuária bovina leiteira é a principal atividade econômica desenvolvida nos assentamentos rurais da região de Corumbá, MS. Essa atividade é baseada em pastagens e durante a estação anual de seca na região, geralmente de maio a setembro, ocorre redução drástica na produção de leite das propriedades, comprometendo a renda de grande parte das famílias assentadas.

Ao mesmo tempo, há espécies de plantas locais ou introduzidas na região que possuem potencial para serem utilizadas na alimentação de ruminantes, recursos forrageiros regionais que, em geral, não são utilizados pelos produtores. Avalia-se que o aproveitamento desses recursos pode ser uma alternativa viável para maximizar o uso da terra, reduzir o custo da suplementação alimentar dos rebanhos na forma de grãos ou concentrados comerciais e diminuir a necessidade de formação de novas áreas de pastagem nos lotes. Somando-se a estes recursos forrageiros o emprego de uma prática de conservação de forragem, é gerada a possibilidade melhoria da nutrição e produtividade dos rebanhos durante o período seco e, conseqüentemente, incrementar a geração de renda dos assentados.

A produção de feno para fornecimento ao gado durante a estação seca, com o uso de espécies forrageiras regionais com ampla distribuição nos assentamentos rurais da região de Corumbá/MS, representa uma alternativa simples e economicamente viável para aumentar a produtividade dos rebanhos leiteiros, além de se configurar em uma etapa da transição agroecológica, ou seja, a substituição de insumos externos por alternativas disponíveis localmente. No presente trabalho avaliou-se, de forma participativa com os agricultores, o potencial de cinco espécies caracterizadas como recursos forrageiros regionais para a produção de feno empregando secadores solares de forragem.

### Material e Métodos

O elemento norteador deste trabalho foi a soma de conhecimentos entre os produtores assentados, extensionistas e pesquisadores que atuam na região de Corumbá/MS, por meio de aplicações de metodologias participativas. O processo foi permeado por uma posição dialética e dialógica entre todos os envolvidos, estimulando o protagonismo dos agricultores.

Inicialmente, a proposta foi apresentada e discutida nas associações dos assentamentos rurais da região. Utilizando-se de trabalho comunitário, foram realizadas coletas dos recursos forrageiros potenciais disponíveis localmente e, juntamente com os agricultores, foram escolhidas cinco espécies arbóreas comumente encontradas nos lotes desses assentamentos: algodão-de-seda (*Calotropis procera* (Aiton) W.T. Aiton); aroeira (*Myracrodruon urundeuva* M. Allemão); bocaiúva (*Acrocomia aculeata* (Lodd. ex Mart.); ciriguela (*Spondias purpurea* L.) e leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.).

Corumbá, MS  
Dezembro, 2009

#### Autores

**Frederico Olivieri Lisita,**  
Pesquisador,  
Embrapa Pantanal, CP 109,  
79320-900 Corumbá, MS

**Thierry Ribeiro Tomich,**  
Pesquisador  
Embrapa Pantanal, CP 109,  
79320-900 Corumbá, MS

**Aldalgiza Inês Campolin,**  
Pesquisadora  
Embrapa Pantanal, CP 109,  
79320-900 Corumbá, MS

**Alberto Feiden,**  
Pesquisador  
Embrapa Pantanal, CP 109,  
79320-900 Corumbá, MS

**Cristiano Almeida da Conceição,**  
Estagiário,  
Embrapa Pantanal, CP 109,  
79320-900 Corumbá, MS

**Valdecir Rosa do Nascimento,**  
Estagiário,  
Embrapa Pantanal, CP 109,  
79320-900 Corumbá, MS

**Lindomar Lacerda Trindade,**  
Estagiário,  
Embrapa Pantanal, CP 109,  
79320-900 Corumbá, MS

Para favorecer a desidratação uniforme de toda a massa vegetal, previamente ao processo de secagem, as forragens de algodão-de-seda, aroeira, ciriguela e leucena foram trituradas em picadeira estacionária (cerca de 2-3 cm de tamanho de partícula), devido às diferenças expressivas nas espessuras de folhas e hastes dessas espécies.

No caso da bocaiúva, os folíolos foram separados da espata antes do processo de trituração. O processo de fenação foi conduzido conforme metodologia descrita por Lima et al. (2004) para produção de feno utilizando o secador solar de forragem.

Assim que as amostras atingiram “ponto de feno”, com teor de matéria seca entre 86% e 91%, estas tiveram os seguintes parâmetros de composição bromatológica analisados: proteína bruta (PB) pelo método Kjeldhal e matéria seca (MS) a 105°C segundo metodologias descritas pela AOAC (1995); fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina, conforme Van Soest et al. (1991).

Os dados obtidos para os teores de MS foram utilizados para se determinar o tempo de desidratação das forragens até atingirem o “ponto de feno” e para o cálculo de umidade residual nos fenos. A taxa de desidratação das forragens foram calculadas utilizando-se os valores de umidade original, de umidade residual nos fenos e o tempo gasto para se atingir o “ponto de feno”. Todos os parâmetros avaliados foram determinados em três repetições para cada espécie forrageira (triplicata). Para prever o tempo gasto para se atingir o ponto de fenação em relação à umidade original de cada forragem, também foram produzidas equações de regressão utilizando-se recursos disponíveis em planilha eletrônica (Microsoft Office Excel 2003).

Os produtores que se interessaram pelo projeto foram incentivados a se organizarem em grupos para, de forma coletiva, instalar secadores solares de forragem em suas comunidades, a partir de recursos subsidiados pelo “Programa Petrobrás Fome Zero”. Recursos forrageiros tradicionais e disponíveis

nas propriedades, como capim-elefante, cana de açúcar, parte aérea de mandioca e leguminosas forrageiras, também tiveram o uso incentivado para fenação utilizando esses secadores.

## Resultados e Discussão

Os resultados de tempo necessário para atingir o “ponto de feno”, variaram de 6 a 16 horas, e a umidade residual nos fenos ficou abaixo de 14% (Tabela 1). Esses valores apontam a viabilidade do emprego dessa estratégia de conservação de forragem para as cinco espécies de forrageiras regionais avaliadas neste trabalho.

Quatro das cinco espécies avaliadas necessitaram de apenas um dia de exposição às condições ambientais (temperatura durante o dia acima de 28°C e umidade relativa do ar abaixo de 50%) para chegar ao “ponto de feno”. Somente o algodão-de-seda exigiu mais de um dia de exposição para completar o processo de fenação, sobretudo devido ao maior conteúdo de umidade na sua forragem original (média de 89,4%). No entanto, essa dificuldade para produzir o feno da espécie é compensada pelo fato do algodão-de-seda permanecer verde no período mais seco do ano, condição que permite a produção do seu feno em período com pouco risco de chuvas, quando o material vegetal em processo de fenação pode ficar mais tempo exposto às condições ambientais com baixo risco para este processo.

Conforme Gonçalves e Borges (1997), para favorecer a conservação, os fenos produzidos com forragem picada devem apresentar abaixo de 18% de umidade. No presente estudo, os teores de umidade remanescente nos fenos ficaram abaixo desse valor, variando de 10,5% a 13,1%. Assim, os baixos teores de umidade residual obtidos para os fenos de todas as forrageiras avaliadas podem ser considerados apropriados para a conservação de suas forragens como feno.

**Tabela 1.** Teor de umidade na forragem original, tempo para as forragens atingirem o ponto de fenação, umidade residual nos fenos produzidos, taxa de desidratação das forragens e equação para predição do tempo para atingir o ponto de fenação obtidos para diferentes recursos forrageiros presentes em assentamentos rurais da região de Corumbá/MS.

Espécie forrageira	Umidade na forragem original	Tempo para atingir o "ponto de feno"	Umidade residual no feno	Taxa de desidratação	Predição do tempo para se atingir o ponto de fenação
Algodão-de-seda	89,4%	16 horas	11,2%	4,9%/hora	$Y = -0,0794 - 4,0428x + 91,319$ $R^2 = 0,9770$
Aroeira	54,1%	06 horas	13,1%	3,1%/hora	$Y = 57,346e^{-0,246x}$ $R^2 = 0,9919$
Bocaiúva	62,3%	10 horas	10,5%	4,9%/hora	$Y = 67,133e^{-0,1882x}$ $R^2 = 0,9877$
Ciriguela	72,5%	11 horas	13,1%	4,5%/hora	$Y = -5662x + 73,931$ $R^2 = 0,9977$
Leucena	69,2%	11 horas	11,2%	5,2%/hora	$Y = 0,5627x^2 - 11,616x + 72,872$ $R^2 = 0,9726$

Médias de três repetições

Foram observadas elevadas taxas de desidratação nas forragens testadas, com valores de perda de umidade variando de 3,1%/hora a 5,2%/hora para a aroeira e leucena, respectivamente. Este fato indica que a etapa de moagem das forragens das quatro espécies que apresentam maior variação entre a espessura de folhas e hastes antes de colocá-las para secar pode ter favorecido o processo de desidratação da forragem como um todo, que, por sua vez, ao final do processo, não apresentou desidratação desuniforme na massa vegetal empregada para a fenação.

As equações de predição do tempo necessário para as forragens atingirem o "ponto de feno" apresentaram altos coeficientes de determinação ( $R^2$ ), todas acima de 0,97, mostrando que mais de 97% da variação no tempo necessário para a fenação das

forragens avaliadas podem ser explicados pelos modelos gerados no presente trabalho.

Os resultados das análises bromatológicas estão apresentadas na Tabela 2 e mostram que, em princípio, todas as cinco espécies analisadas apresentam qualidade adequada para serem empregadas como suplemento alimentar para ruminantes mantidos a pasto durante a estação seca. Levando-se em consideração que, neste período, o baixo conteúdo de proteína nas pastagens tem sido o principal fator limitante para a produção de ruminantes, os valores de 15,4% e 21,6% de PB observados para as forragens de algodão-de-seda e leucena, respectivamente, indicam que os fenos dessas forrageiras podem ser mais efetivos como suplemento alimentar capaz de manter a produtividade dos rebanhos nos períodos de baixa qualidade das pastagens.

**Tabela 2.** Conteúdos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina dos fenos cinco recursos forrageiros presentes em assentamentos rurais da região de Corumbá/MS.

Espécie forrageira	MS (%)	PB	FDN	FDA	Lignina
		(% da MS)			
Algodão-de-seda	88,8	17,4 (1,0)	42,0 (3,0)	29,0 (0,7)	8,2 (1,0)
Aroeira	86,9	9,7 (0,3)	32,0 (2,6)	17,3 (3,2)	5,7 (1,0)
Bocaiúva	89,5	15,4 (0,4)	55,9 (1,7)	34,9 (2,4)	7,9 (0,4)
Ciriguela	86,9	11,5 (0,9)	42,0 (2,7)	27,9 (2,6)	11,1 (1,3)
Leucena	88,8	21,6 (2,5)	52,7 (0,6)	30,3 (2,5)	10,8 (0,8)

Médias de três repetições. Valor entre parênteses = desvio padrão da média.

Quanto ao conteúdo de fração fibrosa, o feno da aroeira, com 32,0% de FDN, e do algodão-de-seda e da ciriguela, ambos com 42,0% de FDN, apresentaram fenos com menores proporções de fibra, quando comparados aos fenos produzidos com a leucena (52,7% de FDN) e com a bocaiúva (55,9% de FDN). Maior proporção de fração fibrosa (FDN) nos alimentos utilizados como suplemento alimentar para animais mantidos a pasto durante a seca é uma condição indesejável em regiões tropicais, tendo em vista que, conforme Van Soest (1994), o aumento do conteúdo FDN na dieta relaciona-se à redução do consumo, o que, em regra, restringe a produção animal. Desta forma, neste estudo, os fenos produzidos com a aroeira, o algodão-de-seda e com a ciriguela podem ser considerados suplementos de melhor qualidade quanto ao teor total de fibra.

Já em relação à qualidade da fração fibrosa, o feno produzido com a aroeira apresentou os mais baixos conteúdos de FDA (17,3%) e de lignina (5,7%). Do lado oposto, o mais alto conteúdo de FDA foi observado para o feno da bocaiúva (34,9%), enquanto o mais alto conteúdo de lignina foi verificado para o feno produzido com a forragem de ciriguela (11,1%). Do ponto de vista nutricional, maiores conteúdos de FDA e de lignina estão relacionados à redução da qualidade da fração fibrosa de alimentos destinados aos ruminantes. Segundo Van Soest (1994), os aumentos da FDA e da lignina na dieta estão diretamente associados à redução da digestibilidade. Assim, no atual trabalho, os fenos que apresentaram mais baixos conteúdos de FDA e de lignina poderiam apresentar melhor aproveitamento pelos ruminantes e, desta forma, constituírem em

suplementos alimentares mais efetivos para a manutenção da produtividade dos animais durante o período anual de seca. Nesse sentido, destacou-se positivamente o feno produzido com o algodão-de-seda, que apresentou valores intermediários dessas frações (29,0% de FDA e 8,2% de lignina) em relação às demais forrageiras testadas.

Como este trabalho foi conduzido de forma participativa, os agricultores acompanharam os resultados e se interessaram pela tecnologia da fenação, que também possibilita a conservação de forrageiras tradicionais presentes na região, como os exemplos do capim-elefante, da cana de açúcar, da parte aérea de mandioca e de leguminosas forrageiras. Baseando-se nesse fato, foi implementado um projeto de desenvolvimento local, apoiado financeiramente pelo "Programa Petrobras Ambiental", que já permitiu a implementação de nove secadores solares de forragem comunitários em assentamentos rurais dos municípios sul-mato-grossenses de Corumbá e Ladário.

## Conclusões e Recomendações

Os resultados observados indicam que a fenação é uma estratégia adequada para a conservação de todos os recursos forrageiros regionais avaliados neste trabalho.

A composição bromatológica observadas para os fenos de bocaiúva e aroeira (nativas) e ciriguela (introduzida) apontam o potencial para utilização de suas forragens como suplemento alimentar para ruminantes durante o período seco. Porém, são escassas as informações que detalham composição química da forragem dessas espécies,

principalmente na região onde o atual estudo foi conduzido. Por apresentarem potencial forrageiro e estarem amplamente disseminadas nos assentamentos rurais da região de Corumbá/MS, recomenda-se que sejam efetuadas análises adicionais, tais como: digestibilidade, presença de substâncias tóxicas, compostos secundários e ocorrência de fatores antinutricionais, para permitir a elaboração de recomendações de uso do feno confeccionado com essas plantas com a devida segurança e eficácia.

O algodão-de-seda e a leucena têm suas características forrageiras amplamente estudadas e são utilizadas para alimentação de ruminantes em diversas regiões, entretanto, na região de execução deste trabalho, seu emprego ainda não era feito pelos produtores. Os resultados obtidos neste estudo permitem recomendar o uso dos fenos do algodão-de-seda e da leucena para suplementação alimentar dos rebanhos locais durante a estação seca do ano.

## Agradecimentos

Ao Sistema Embrapa de Gestão – SEG, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, ao Programa Petrobras Ambiental e ao Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para a Biodiversidade - PROBIO II (Fundo Mundial

Para o Meio Ambiente – GEF) pelo suporte financeiro.

## Referências

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16 nd ed. Washington: AOAC, 1995. 2000 p.

LIMA, G. F. da C. ; AGUIAR, E. M.; MACIEL, F. C.; PEREIRA, G. F.; GUEDES, F. X.; GARCIA, L. R. U. C. Secador Solar. In: LIMA, G. F. da C.; MACIEL, F. C. **Armazenamento de forragens para a agricultura familiar**. Natal: EMPARN, 2004. p. 9-13.

GONÇALVES, L. C; BORGES, I. **Tópicos de forragicultura**. Belo Horizonte: UFMG, 1997. 118p.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p. 3583-3597, 1991.

## COMO CITAR ESTE DOCUMENTO

LISITA, F. O.; TOMICH, T. R.; CAMPOLIN, A. I.; FEIDEN, A.; CONCEIÇÃO, C. A. da; NASCIMENTO, V. R. do; TRINDADE, L. L. **Recursos forrageiros regionais conservados como feno para a alimentação de bovinos na região de Corumbá, MS**: 1996 a 2004. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. 5 p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 87). Disponível em: <[http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php? arq\\_pdf = CT87](http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php? arq_pdf = CT87)> .Acesso em: 31 dez. 2009.

## Circular Técnica, 87

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Pantanal  
Endereço: Rua 21 de Setembro, 1880  
Caixa Postal 109  
CEP 79320-900 Corumbá, MS  
Fone: 67-32345800  
Fax: 67-32345815  
Email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

1ª edição  
1ª impressão (2009): formato digital

## Comitê de Publicações

**Presidente:** Thierry Ribeiro Tomich  
**Secretário-Executivo:** Suzana Maria Salis  
**Membros:** Debora Fernandes Calheiros  
Marçal Henrique Amici Jorge  
Jorge Antônio Ferreira de Lara  
Regina Célia Rachel

## Expediente

**Supervisor editorial:** Suzana Maria Salis  
**Normatização bibliográfica:** Viviane de Oliveira Solano  
**Tratamento das ilustrações:** Regina Célia Rachel  
**Editoração eletrônica:** Regina Célia Rachel  
**Disponibilização na home page:** Luiz E.M. Britto