

# MANEJO DA CULTURA DA AMOREIRA (*Morus alba* L.) SOB PASTEJO COM OVINOS<sup>1</sup>

FUMIKO OKAMOTO<sup>2</sup>, EDUARDO ANTONIO DA CUNHA<sup>3</sup>, MAURO SARTORI BUENO<sup>3</sup>, ANTONIO JOSÉ PORTO<sup>2</sup>, LUIZ EDUARDO DOS SANTOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 06/02/07. Aceito para publicação em 06/08/07.

<sup>2</sup>Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Gália, Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Oeste, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Caixa Postal, 16, CEP 17450-000, Gália, SP, Brasil.

E-mail: [fumiko@aptaregional.sp.gov.br](mailto:fumiko@aptaregional.sp.gov.br)

<sup>3</sup>Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Zootecnia Diversificada, Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Rua Heitor Penteado, 56, Centro, CEP 13460-000, Nova Odessa, SP, Brasil.

**RESUMO:** O estudo avaliou a disponibilidade de massa de forragem de dois cultivares de amoreira (IZ 13/6 e IZ 56/4) sob pastejo direto com ovinos, manejadas com plantas submetidas à poda baixa (corte rente ao solo após cada ciclo de pastejo) ou sem poda, em três períodos de crescimento vegetativo (25, 50 e 75 dias), com o objetivo de definir o melhor manejo a ser adotado para a recuperação da planta. O delineamento estatístico adotado foi em blocos casualizados em arranjo de parcelas sub sub divididas, comparando nos tratamentos principais as formas de crescimento vegetativo, nas sub parcelas os períodos de crescimento vegetativo e na sub sub parcelas os cultivares de amoreira. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) na disponibilidade de massa de forragem entre os cultivares. O crescimento livre, sem poda, apresentou maior ( $P<0,05$ ) disponibilidade de massa de folhas nas três idades avaliadas. Houve um aumento da massa de forragem com o aumento da idade de corte. O crescimento livre permite a recuperação antecipada da massa de forragem da amoreira aos 50 dias e, quando manejada com podas, recomenda-se o intervalo de 75 dias de crescimento vegetativo, embora períodos menores apresentem maiores teores de proteína bruta.

Palavras chave: alimentação, banco de proteína, forrageira, freqüência de corte, poda.

## MANAGEMENT OF MULBERRY (*Morus alba* L.) UNDER SHEEP BROWSING

**ABSTRACT:** The trial evaluated the herbage mass of two mulberry cultivars (IZ 13/6 and IZ 56/4) under browse by sheep, with plants submitted to low pruning (cut at soil level) or free growth without cutting, in three periods of vegetative growth (25, 50 and 75 days). The aim of the study was to know the best mulberry management for better forage recovering. The experimental design was random blocks on a split split plot design, comparing on the principal treatments the vegetative growth forms, in the split plot the vegetative development periods and in the split split plot the mulberry cultivars. There were no differences ( $P>0.05$ ) on herbage mass availability between mulberry cultivars. The free growth showed greater ( $P<0.05$ ) leaves mass availability on the three growth age evaluated. There was an increase on herbage mass availability due the increase on growth age. The free growth allowed earlier recuperation of herbage mass on 50 days and when low pruned was adopted, 75 days of growth is advised. Although smaller growth age had greater crude protein content.

Key words: feeding, cut frequency, forage, protein bank, pruning.

## INTRODUÇÃO

A amoreira pode ser utilizada para produção de forragem para pequenos ruminantes, além de seu uso tradicional como alimento para as lagartas do inseto fitófago, conhecido como bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.), que se alimenta exclusivamente de suas folhas. Recentemente, vem chamando a atenção dos pecuaristas por apresentar acentuado desenvolvimento, alto valor nutritivo e elevada produção de matéria seca por área.

Uma das principais características da amoreira como forrageira é a sua alta aceitabilidade e digestibilidade. Segundo SÁNCHEZ(2000) a digestibilidade das folhas é muito alta, situando-se acima de 80% e a digestibilidade da planta é equivalente a da maioria das forrageiras tropicais. No campo é facilmente observada a preferência dos animais pela amoreira quando esta é oferecida simultaneamente no arraçoamento de ruminantes, podendo ser ministrada na forma de forragem verde, picada, feno e silagem, ou ainda em pastejo direto como banco de proteína.

Quanto ao potencial produtivo, os cultivares melhorados desenvolvidos pelo Instituto de Zootecnia e empresas privadas, apresentam uma produção média de folhas de 20t/ha/ano de matéria verde, dependendo da fertilidade do solo, da adubação empregada, das práticas de manejo e das condições climáticas locais, de acordo com FONSECA e FONSECA (1988), e pode chegar, segundo BENAVIDES (1999), à produção de 35t/ha/ano de matéria seca de ramos de amoreira estabelecido em densidade da ordem de 25 000 plantas/ha e adubado com esterco de cabra.

Além do volume de produção, a amoreira se destaca pela qualidade das folhas. Ao relacionar idade da planta com valor nutritivo, MAGARIO (1993) concluiu que, para o cultivar Yamada a melhor época de corte foi aos 67 dias de rebrota, momento em que a folha apresentou 22,99% de MS, 24,21% de PB, 10,85% de MM e 5,10% de EE.

O teor de proteína bruta das ramas da amoreira é elevado, principalmente nas folhas, de acordo com QADER *et al.* (1991) e PORTO (2000) e, seu valor decresce com o aumento da idade de crescimento vegetativo.

TAKAHASHI (1994) ressaltou como característica fa-

vorável da amoreira a presença de raízes profundas, as quais atingem cerca de 2 metros de comprimento, o que proporciona mesmo sob condições de estiagem prolongada, uma razoável produção, aspecto esse bastante interessante quando comparado a outras culturas que são notadamente afetadas pelas condições climáticas adversas.

Práticas de manejo, como a frequência de corte, interferem na produção da amoreira. OKAMOTO *et al.* (2001) verificaram que cortes efetuados em intervalos mais espaçados levaram a uma redução acentuada na porcentagem de PB e a uma tendência de elevação da FB. Os autores constaram ainda que a digestibilidade "in vitro", situou-se entre 64,08% e 77,75%, ressaltando assim o potencial da amoreira como planta forrageira.

As frequências de corte da amoreira (45, 60, 75 e 90 dias), foram estudadas por MIRANDA *et al.* (2002) com o objetivo de avaliar a quantidade e qualidade das folhas, e concluíram que altos níveis de PB, baixos níveis de FDN e relativamente alta disponibilidade de matéria foliar podem ser obtidos aos 75 dias de crescimento após a poda.

Foi observado por SANTOS *et al.* (2003) que o emprego da amoreira em pastejo direto de duas horas por dia, na forma de "banco de proteína", melhorou o desempenho de ovinos em crescimento, enfatizando que o alto teor protéico possibilita a substituição de ingredientes concentrados na dieta, reduzindo assim os custos de produção.

Assim, o trabalho objetivou avaliar o manejo da amoreira após pastejo direto por ovinos, submetida a poda baixa (corte rente ao solo após cada ciclo de pastejo) ou sem poda em três períodos de crescimento vegetativo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Gália, APTA Regional Centro Oeste, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, no período compreendido entre julho de 2001 a maio de 2004. O local apresenta solo predominantemente podzolizado Vermelho Amarelo e está situada na latitude 22° 18'Sul e longitude 45° 33'Oeste, com precipitação média anual de 1100mm e temperatura média de 27°C.

Foram utilizados os cultivares de amoreira IZ 13/6 e IZ 56/4 com área de 2500m<sup>2</sup> por cultivar, estabelecidos em julho de 2001. O plantio foi adensado, com espaçamento de 0,90m entre linhas e 0,50m entre plantas, objetivando maior disponibilidade de ramos com diâmetros menores. A área de cada cultivar foi dividida em quatro blocos, separados por telado de arame, sendo as plantas podadas rente ao solo, em datas pré-estabelecidas no início do experimento, para se obter períodos de pastejo com intervalos de sete dias.

O monitoramento da altura das plantas de amoreira foi realizado através de régua graduada, até obter uma altura média de 1,00m, momento em que a planta estava com cerca de 60 dias de crescimento vegetativo após poda de uniformização. O início de pastejo foi determinado em função de avaliação prévia da altura das plantas no primeiro bloco, a saber: Bloco I (04/02/04); Bloco II (10/02/04); Bloco III (17/02/04) e Bloco IV (25/02/04).

Foram utilizadas 27 borregas da raça Santa Inês, com peso aproximado de 35kg, para pastejo por um período médio de sete dias em cada bloco. Os animais tiveram acesso à área experimental durante quatro horas no período da manhã, e em seguida transferidos para um piquete formado com capim coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) e a noite recolhidos em instalação anexa ao piquete. No período experimental os animais tiveram acesso aos cochos de suplemento mineral e água à vontade.

Após o período de pastejo, cada bloco foi dividido em duas áreas iguais, sendo utilizado duas práticas de manejo: poda baixa (poda em cepo), a 10 cm do solo, ou sem poda.

Para cada parcela foram coletadas quatro amostras, cada uma composta por material referente de cinco plantas, que foram pesadas e separadas nas frações folhas e ramos. Em seguida, cada fração foi pesada, e realizada a contagem de número de ramos. Foi retirada uma amostra de 300g para determinação do teor de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) nas folhas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em arranjo de parcelas sub sub divididas, sendo os tratamentos principais as formas de crescimento vegetativo após pastejo, na sub parcelas, os períodos de crescimento vegetativo e

na sub sub parcelas, os cultivares de amoreira, conforme descritos a seguir:

- Formas de crescimento vegetativo após pastejo: poda em cepo (próximo ao solo) ou crescimento vegetativo livre sem poda

- Períodos de crescimento vegetativo: freqüências de 25, 50 e 75 dias;

- Cultivares de amoreira: IZ 13/6 ou IZ 56/4

As variáveis foram submetidas ao Teste F e as médias comparadas pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das variáveis relacionadas à disponibilidade de massa de forragem da amoreira, em função dos tratamentos, cultivares de amoreira, formas de crescimento e períodos de crescimento vegetativo após pastejo, estão apresentadas na Tabela 1.

A massa seca das folhas e dos ramos e o número de ramos/planta foram similares entres os cultivares. Quando se comparou plantas que tiveram um crescimento livre após pastejo com plantas que receberam poda em cepo (próximo ao solo), pode-se notar que aquelas que se desenvolveram livremente apresentaram disponibilidade significativamente maior de MS, tanto da folha quanto do ramo, e apresentaram menor número de ramos por planta, devido, provavelmente, à manutenção da dominância apical.

A massa de forragem da amoreira teve um aumento progressivo com o avanço do período de crescimento da planta com médias significativamente diferentes. Contudo, os valores observados neste trabalho foram menores que os constatados por FONSECA e FONSECA (1988) e BENAVIDES (1999), provavelmente devido à menor idade de formação da cultura, que ainda não havia atingido a plena produção.

Após a retirada dos animais da área de amoreiral, constatou-se que as folhas da região intermediária tiveram preferência de pastejo, sobrando apenas os ramos com algumas folhas na região basal e principalmente no ápice, onde os animais não alcançaram. Esta sobra, principalmente de ramos, justifica

**Tabela 1. Disponibilidades médias de massa de forragem, massa de folhas e massa de ramos, em kg de MS/corte/ha, e número de ramos por planta segundo os cultivares de amoreira, formas de crescimento e períodos de crescimento vegetativo, com os respectivos coeficientes de variação**

Tratamento	Variável			
	Massa de forragem	Massa de folhas	Massa de ramos	Número ramos/planta
	kg de MS/ha/corte			
Cultivar				
IZ 56/4	2826,9 A	1041,7 A	1785,2 A	8,6 A
IZ 13/6	2804,0 A	984,1 A	1819,9 A	9,7 A
C.V. (%)	22,9	16,7	22,5	23,4
Forma de crescimento				
Sem poda	5040,1 A	1198,4 A	3841,7 A	7,5 B
Com poda	1318,2 B	843,0 B	475,2 B	10,8 A
C.V. (%)	16,6	17,9	20,1	23,4
Período de crescimento				
25 dias	1864,2 C	643,4 C	1220,8 C	10,0 A
50 dias	2855,4 B	1068,7B	1786,7 B	8,8 B
75 dias	3880,8 A	1362,7A	2518,1 A	8,8 B
C.V. (%)	12,7	13,6	13,3	9,3

Médias entre cultivares, forma de crescimento e período de crescimento, seguidos de letras distintas na coluna, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

a maior disponibilidade de matéria seca das plantas que tiveram crescimento livre após pastejo. Ao se proceder um corte baixo, houve eliminação dos meristemas apicais da planta juntamente com os ramos e, conseqüentemente, a recuperação deu-se a partir de gemas basilares.

As plantas que receberam poda desenvolveram maior número de perfilhos (ramos/planta), pois os cortes freqüentes possibilitaram maiores brotações advindas das gemas basilares. Para CORSI e NASCIMENTO JÚNIOR (1986), uma característica morfológica

da planta forrageira para maior produtividade, quando os cortes são freqüentes e baixos, é apresentar abundante perfilhamento. Para estes autores, a densidade de perfilhamento aumenta em decorrência de cortes freqüentes, mas não severos.

As interações significativas entre os fatores ( $P < 0,05$ ) forma de crescimento (com poda ou sem poda) e o período de crescimento (25, 50 e 75 dias) com relação à massa de forragem da amoreira estão apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2. Produções médias de massa de forragem total, massa das folhas e massa dos ramos da amoreira, em kg de MS/corte/ha, e número de ramos por planta, em duas formas de crescimento e três períodos de crescimento vegetativo**

Variável	Forma de crescimento.	Período de crescimento		
		25 dias	50 dias	75 dias
Massa de forragem	Sem poda	4259,88 cA	5056,27 bA	5848,41 aA
	Com poda	438,67 cB	1408,49 bB	2396,91 aB
Massa de folhas	Sem poda	958,46 bA	1289,87 aA	1363,60 aA
	Com poda	337,77cB	910,68 bB	1339,86 aA
Massa de ramos	Sem poda	3301,43 cA	3766,39 bA	4484,81 aA
	Com poda	100,90 cB	497,81 bB	1057,04 aB
Número ramos/planta	Sem poda	7,36 aB	7,38 aB	7,81 aB
	Com poda	12,60 aA	10,22 bA	9,71 bA

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

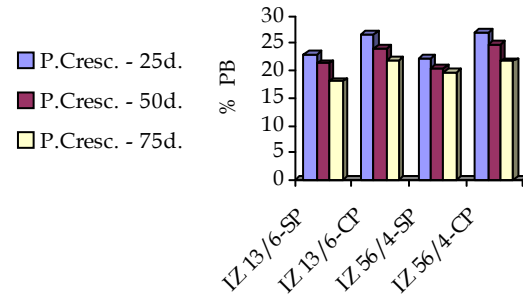
Comparando as formas de crescimento vegetativo nos diferentes períodos, observa-se que nos três períodos avaliados, em geral, as plantas com desenvolvimento livre apresentaram maior disponibilidade de massa de forragem, tanto total quanto à de ramos, e o aumento no período de crescimento resultou em aumento também na massa de forragem, o que era esperado, pois com o avanço da idade das plantas ocorre acúmulo na disponibilidade de MS.

As produções de massa de folhas das plantas sem poda aos 25 e 50 dias de crescimento foram maiores que o das plantas com poda, contudo aos 75 dias a disponibilidade de massa de folhas foi similar entre os tratamentos (sem poda e com poda). Salienta-se que estes resultados estão de acordo com MIRANDA *et al.* (2002). Esta tendência de crescimento nos diferentes tipos de manejo evidenciou que as plantas em crescimento livre apresentaram maior disponibilidade inicial de massa forragem, e, assim, o período de descanso para este manejo pode ser de 50 dias. Para as plantas submetidas a poda após cada pastejo há necessidade de períodos maiores, ao redor de 75 dias.

As amoreiras podadas produziram maior número de ramos que as plantas não submetidas a poda em todos os períodos de crescimento. As plantas que tiveram crescimento sem poda apresentaram números similares estatisticamente nos três períodos, contudo as plantas que receberam poda após o pastejo, produziram maior número de ramos com 25 dias de crescimento, e aos 50 e 75 dias não diferiram entre si. Este fato evidencia o efeito do manejo sobre a dominância apical.

O teor de proteína bruta das folhas de amoreira nos diferentes tratamentos pode ser observado na Figura 1. Os valores foram elevados, entre 18,11 a 27,05% da MS, o que ressalta o excelente valor nutricional para pequenos ruminantes. Entre os cultivares de amoreira, o IZ 56/4 se destacou apresentando maior teor de PB, da ordem de 27,05% (folhas), aos 25 dias de crescimento vegetativo, após poda, valor coerente com os observados por ESPINOZA (1996) e MAGARIO (1993).

O teor de proteína da folhas dos dois cultivares avaliados foi numericamente maior nas plantas que submetidas à poda em relação às plantas sem poda. O aumento do período de crescimento levou a diminuição dos teores de massa das folhas em ambos



**Figura 1.** Teor de proteína bruta na massa de folhas da amoreira (PB), considerando duas formas de crescimento vegetativo após pastejo (SP - sem poda e CP - com poda), três períodos de crescimento vegetativo após pastejo (25, 50 e 75 dias) e dois cultivares (IZ 13/6 e IZ 56/4)

os manejos de condução da forrageira, o que está de acordo com os resultados de QADER *et al.* (1991) e PORTO (2000).

Os teores de PB nas plantas que cresceram após a poda foram maiores que nas plantas sem poda. Isto evidencia que as brotações novas produzem folhas com teor protéico superior às folhas originárias de ramos antigos.

O manejo adequado das plantas de amoreira destinadas ao pastejo por ovinos deve conciliar o valor nutritivo com a disponibilidade de massa de forragem. Períodos menores de crescimento resultam em maiores teores de PB, porém a disponibilidade de massa de forragem seguiu tendência crescente, estando estes resultados de acordo com OKAMOTO *et al.* (2001). No entanto, quando as plantas não foram podadas (aos 50 dias de crescimento vegetativo) pode se conciliar disponibilidade de massa de forragem com teor de proteína intermediária.

Quando utilizada na forma de banco de proteína constata-se que após pastejo pelos ovinos, se optar por crescimento livre, sem poda baixa, o intervalo de recuperação da amoreira ocorre aos 50 dias, pois a partir daí a disponibilidade de massa de forragem aumenta, em função da elevação da massa de ramos, porção não consumida. Se optar por poda, embora as frequências menores apresentem maiores teores de PB, a disponibilidade é significativamente menor em termos de massa de folhas,

portanto recomenda-se o intervalo de 75 dias de crescimento vegetativo, para recuperação após pastejo, confirmando relatos de MIRANDA *et al.* (2002), que também recomenda cortes a cada 75 dias.

O potencial da amoreira como planta forrageira na alimentação animal, evidenciado o seu elevado teor de PB e boa disponibilidade de massa de forragem, permite atender à demanda nutricional de categorias mais exigentes e confirma a citação de SANTOS *et al.* (2003), com relação à qualidade desta forrageira na alimentação de ovinos.

### CONCLUSÕES

No manejo da cultura da amoreira, após pastejo por ovinos, se optar por crescimento livre, sem poda, o intervalo de recuperação da massa de forragem da amoreira ocorre aos 50 dias de crescimento.

Efetuada poda baixa, recomenda-se o intervalo de 75 dias de crescimento vegetativo.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENAVIDES, J.E. Utilización de la morera en sistemas de producción animal. In: SÁNCHEZ, M.D. ; ROSALES, M. **Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica: Memorias de la conferencia electrónica.** Roma: FAO, 1999.
- CORSI, M.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo das pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. **Pastagens: fundamentos da exploração racional.** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.11-37.
- ESPINOZA, E. **Efecto del sitio y de la fertilización nitrogenada sobre la producción y calidad de la biomasa de tres variedades de Morera (*Morus alba*).** 1996. 86 f. Tesis (Magister)- Turrialba, 1996.
- FONSECA, A.S.; FONSECA, T.C. **Cultura da amoreira e criação do bicho-da-seda.** São Paulo: Nobel, 1988. 246p.
- MAGARIO, K.C. **Estudo de composição bromatológica da amoreira (*Morus alba* L.) variedade Yamada em várias idades de crescimento.** 1993. 34f. (Monografia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, 1993.
- MIRANDA, J.E.; BONACIN, G.A.; TAKAHASHI, R. Produção e qualidade de folhas de amoreira em função da época do ano e de colheita. **Scientia Agrícola**, v.59, n.3, p.499-504, 2002.
- OKAMOTO, F. *et al.* Efeito das frequências de corte sobre a qualidade nutricional de cultivares de amoreira (*Morus* sp.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2001, Piracicaba. **Anais/CD-ROM...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001.
- PORTO, A.J. **Efeito da idade de corte de dois cultivares de amoreira no desempenho e características do casulo do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.).** 2000. 81 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.
- QADER, M.A.; SARKER, A.A.; AHMED, S.U. Comparative study on the nutritive value of bush, low-cut and tree mulberry leaves at different maturity stages. **Sericologia**, v. 31, n.3, p. 429-435, 1991.
- SÁNCHEZ, M.D. Morera - Un forraje excepcional disponible mundialmente. **Sericicultura Colombiana**, v.36, p. 17-22, 2000.
- SANTOS, L.E. *et al.* Desempenho de ovinos em pastagem de capim coast cross (*Cynodon dactylon* L.), com acesso à área de amoreira (*Morus alba* L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais/CD-ROM...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.
- TAKAHASHI, R. **Sericicultura.** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1994. 134p. (Apostila).