

# ESTABELECIMENTO E REGIMES DE CORTE DE ALFAFA E PASPALUM GUENOARUM SOB CULTIVO ESTREME E CONSORCIADO<sup>1</sup>

NEWTON DE LUCENA COSTA<sup>2</sup> e JOÃO CARLOS DE SAIBRO<sup>3</sup>

**RESUMO** - Em condições de campo, na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Guaíba, RS, no período de agosto de 1980 a julho de 1983, avaliou-se o efeito de métodos de semeadura de alfafa (*Medicago sativa* L.) e capim-guenoaro (*Paspalum guenoarum* Arech.) em cultivo estreme; semeados a lanço ou em linha e consorciados; em linhas alternadas, alfafa a lanço e gramínea em linha, e vice-versa. As plantas foram cortadas a 5 cm e 10 cm do solo, quando atingiam o estágio vegetativo ou de florescimento da alfafa. Cortes a baixa altura praticados quando a alfafa atingia o florescimento resultaram em maiores rendimento totais de matéria seca (MS) da alfafa, invasoras, e da soma dos componentes (alfafa + capim-guenoaro + invasoras). As consorciações foram mais eficientes na produção de MS e no controle de invasoras do que as espécies estremes. Os métodos de semeadura não afetaram as produções totais de MS da alfafa, do capim-guenoaro estremes e das consorciações. Cortes a 10 cm tenderam a aumentar a participação da gramínea, enquanto cortes a 5 cm tenderam a aumentar a participação da alfafa e invasoras nas consorciações.

Termos para indexação: *Medicago sativa*, rendimento de matéria seca, proteína bruta, altura de corte.

## ESTABLISHMENT AND CUTTING REGIMES OF ALFALFA AND PASPALUM GUENOARUM ALONE IN MIXTURES

**ABSTRACT** - Under field conditions, at the Estação Experimental Agronômica of the Federal University of Rio Grande do Sul, at Guaíba, RS, in southern Brazil, the effect of sowing methods of alfalfa and *P. guenoarum* Arech. alone, seeded either broadcast or in rows, and in mixtures, broadcast and in alternate rows, was evaluated. Forage was harvested at the vegetative and flowering alfalfa growth stages, at 5 cm and 10 cm cutting heights. Cutting forage at the alfalfa flowering stage and at 5 cm resulted in higher dry matter (DM) yields of alfalfa, weed and total mixture components. The mixtures were more efficient in DM production and provided better weed control as compared to the grass or legume species seeded alone. Harvesting at vegetative stage resulted in higher forage crude protein content. There was a tendency for the 10 cm stubble height to increase the percentage of grasses, while for the 5 cm stubble the tendency was to increase alfalfa and weeds in the mixtures. The sowing methods did not affect DM yields of alfalfa and *P. guenoarum* alone, as well as the DM yields of the forage mixtures.

Index terms: *Medicago sativa*, dry matter yield, crude protein, clipping height.

## INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, a alfafa é cultivada fundamentalmente para a produção de feno. Sua utilização em pastejo direto é pouco expressiva, principalmente por aumentar a incidência de timpanismo nos ruminantes. Porém, quando a alfafa é consorciada com uma gramínea, este risco diminui

sensivelmente. Para as condições ambientais da Depressão Central do Rio Grande do Sul, Zimmer et al. (1982) concluíram que o capim-guenoaro (*Paspalum guenoarum*) foi a gramínea perene mais compatível para ser consorciada com alfafa, proporcionando uma mistura forrageira bem equilibrada.

O método de estabelecimento pode, ou não, afetar de maneira expressiva o rendimento e a qualidade da forragem produzida: depende das espécies e dos modelos de semeadura utilizados. Assim, Chamblee & Lovvorn (1953) obtiveram maior rendimento de matéria seca (MS) para a mistura alfafa + *Festuca arudinacea* Schreb. com a semeadura a lanço, em comparação com linhas alternadas, enquanto Fyfe & Rogers (1965), trabalhando com a mesma consorciação, obtiveram rendimentos semelhantes para a semeadura em linhas alternadas

- <sup>1</sup> Aceito para publicação em 4 de outubro de 1985. Parte do trabalho do primeiro autor para a obtenção do grau de Mestre em Agronomia, Dep. de Fitotecnia, Fac. de Agronomia/UFRS. Recursos do Projeto FINEP (forrageiras) 54.83. 0470-00, do CNPq e da CAPES foram utilizados para execução do trabalho.
- <sup>2</sup> Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Unidade de Execução de Pesquisa de Ambiente Estadual de Porto Velho (UEPAE de Porto Velho), Caixa Postal 406, CEP 78900 Porto Velho, RO.
- <sup>3</sup> Eng. - Agr., Ph.D., Prof.-Adjunto, Fac. de Agronomia/UFRS, Caixa Postal 776, CEP 90000 Porto Alegre, RS.

ou juntas (as duas espécies) na mesma linha. Tewari & Schmid (1960), estudando o comportamento de consorciações simples de alfafa com *Phleum pratense* L. e *Dactylis glomerata* L., obtiveram maiores rendimentos de forragem e de proteína bruta (PB), maior percentagem de alfafa e das gramíneas com a sementeira das espécies na mesma linha, em comparação com linhas alternadas simples, duplas ou triplas.

As consorciações de alfafa com gramíneas são preferíveis porque podem produzir mais forragem do que as espécies estremes. Segundo Jackobs (1963), a inclusão da alfafa em consorciações aumenta o rendimento total de forragem, porque o decréscimo na produção da gramínea é menor do que o acréscimo causado pela alfafa. Em mistura com *D. glomerata*, a alfafa provocou um decréscimo de 0,27 kg na produção da gramínea para cada kg a mais de forragem produzida por causa da sua presença. Carter & Scholl (1962) compararam o desempenho de consorciações de alfafa com *B. inermis* Leyss. e com *D. glomerata*, em relação às gramíneas estremes. Os rendimentos obtidos nas consorciações sem aplicação de nitrogênio (N) foram semelhantes aos das gramíneas estremes recebendo 269 kg/ha de N. McCloud & Mott (1953), num período de avaliação de três anos, obtiveram maior produção de MS com a consorciação alfafa + *B. inermis* em relação à alfafa estreme. A consorciação superou a produção de alfafa estreme em 80% no primeiro ano, 43% no segundo e 30% no terceiro. Contudo, após vários anos de utilização, as diferenças de rendimento de MS entre consorciações e a alfafa estreme tendem a ficar em torno de 10% a 15% (Chamblee 1972).

A alfafa e as gramíneas, por diferirem em seus aspectos morfológicos e fisiológicos, apresentam diferentes modelos de crescimento e respondem distintamente aos sistemas de manejo. Dotzenko & Ahlgren (1950) observaram que quando em consorciação, a alfafa tende a responder à frequência de cortes da mesma forma que em cultivo estreme. Geralmente, as produções de MS da consorciação e do componente alfafa são incrementadas com cortes baixos e menos frequentes. Wolf (1964) obteve redução de 36% na produção das gramíneas mudando de um regime de três cortes para outro de cinco cortes por ano em consorciação de alfafa

com *D. glomerata* e com *P. pratense*. Por outro lado, frequência e altura de corte influem na composição botânica, afetando a produção e a persistência da consorciação de gramíneas com alfafa. Ripper & Owen (1964), nas consorciações simples de alfafa com *B. inermis* e *D. glomerata*, obtiveram maiores produções com cortes a 5 cm, do que a 12,7 cm acima do solo.

O presente trabalho visou determinar a influência de métodos de estabelecimento, estádios de crescimento e alturas de cortes sobre o rendimento total de MS, teor e produção de PB da alfafa e do capim-guanoaro estremes e consorciadas, no período de agosto de 1980 a julho de 1983.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo da Estação Experimental Agrônômica da UFRS, município de Guafaba, RS, durante o período de maio de 1979 (semeadura) a julho de 1983.

O solo pertence à unidade de mapeamento Arroio dos Ratos, classificado como Laterita Hidromórfica. No local do experimento, após a correção da acidez do solo com 3 t/ha de calcário dolomítico, a análise de solo revelou pH = 6,3; 19,8 ppm de fósforo; 146 ppm de potássio e 2,4% de matéria orgânica. A adubação corretiva foi aplicada a lanço e incorporada ao solo com uma enxada rotativa, consistindo de 190 kg/ha de  $P_2O_5$  sob a forma de superfosfato triplo, 150 kg/ha de  $K_2O$  sob a forma de cloreto de potássio e 20 kg/ha de Bórax. Em agosto de 1981, efetuou-se a adubação de manutenção, consistindo de 120 kg/ha de  $P_2O_5$  sob a forma de superfosfato triplo e 200 kg/ha de  $K_2O$  sob a forma de cloreto de potássio. Não foram realizadas outras adubações até o final do período experimental.

A semeadura foi realizada manualmente em 08.05.1979, utilizando-se 150 sementes viáveis/metro linear, equivalente a 10 kg/ha de alfafa e 15 kg/ha de capim-guanoaro. Nas consorciações, cada espécie possuía a metade da densidade de semeadura proposta, mantendo-se, desta forma, o número aproximado de 5.400 sementes viáveis por 10,8 m<sup>2</sup> (área da subparcela) em quaisquer dos tratamentos. O espaçamento entre linhas foi de 30 cm. Utilizou-se o ecótipo de capim-guanoaro conhecido por Baio (Paim & Nabinger, 1982) e a cv. Crioula da alfafa, cujas sementes foram inoculadas com *Rhizobium meliloti* e pelletizadas com uma mistura de  $CaCO_3$  e  $MgCO_3$  na proporção de 2:1.

O delineamento experimental foi em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em blocos completamente casualizados, formando um fatorial 2 x 2 x 7, onde os estádios de crescimento (vegetativo e florescimento da alfafa) representavam as parcelas principais, as duas alturas de corte (5 cm

e 10 cm acima do solo) as subparcelas, e os métodos de semeadura as subsubparcelas. Os métodos de semeadura consistiram no estabelecimento da alfafa e do capim-guanoaro em cultivo estreme semeados a lanço (Ala e Gla) e em linhas (Ali e Gli) e da mistura semeado de três modos distintos: alfafa e capim-guanoaro em linha (Ali + Gli), alfafa semeada a lanço e capim-guanoaro em linha (Ala + Gli) e alfafa semeada em linha e capim-guanoaro a lanço (Ali + Gla).

Na primeira fase experimental (maio de 1979 a agosto de 1980), foram praticados doze cortes quando a alfafa atingia uma altura média de 35 cm (estádio vegetativo) e nove cortes quando a alfafa apresentava 20% - 40% de florescimento (estádio de florescimento). Os resultados obtidos nesta fase foram relatados por Fischer (1981). Na segunda fase experimental (agosto de 1980 a julho de 1983), foram efetuados dezesseis cortes, tanto quando a alfafa atingia o estágio vegetativo como quando atingia o de florescimento. Os resultados são apresentados neste trabalho.

Para avaliação do rendimento de MS foi colhida uma área de 0,6 m x 5 m (3 m<sup>2</sup>) da subsubparcela. Em cada corte foi avaliada a produção de MS da alfafa, capim-guanoaro, invasoras, e da soma destes componentes, bem como o teor e produção de PB. O teor de nitrogênio (N) total foi determinado em duas repetições de campo, pelo método micro-Kjeldhal, descrito por Bremner (1965). O teor de PB foi obtido pela multiplicação do teor total de N total pelo fator 6,25. A produção total de PB foi obtida pela multiplicação do rendimento total de MS de cada tratamento nas quatro repetições pelo teor médio de PB.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Rendimento de MS da alfafa

Os rendimentos totais de MS do componente alfafa são apresentados na Tabela 1. O corte à baixa altura (5 cm acima do solo) resultou em maiores rendimentos de MS, enquanto cortes praticados quando a alfafa atingia o florescimento foram mais produtivos, superando em 51% a produção obtida com cortes das plantas no estágio vegetativo. Resultados semelhantes foram obtidos por Burger et al. (1958), Riper & Owen (1964), Jacques et al. (1975) e Zimmer et al. (1982). A maior produção da alfafa com corte baixo (5 cm) deve-se ao fato de que maior quantidade de forragem é colhida. A diferença foi de 18% em favor do corte baixo. Também Zimmer et al. (1982) obtiveram maiores rendimentos de MS da alfafa cv. Crioula com cortes a 4 cm acima do solo em comparação com 8 cm. No entanto, Jacques et al. (1975), tra-

TABELA 1. Rendimento total de matéria seca do componente alfafa colhido a duas alturas de corte, em função do estágio de crescimento. Médias de cinco métodos de semeadura e quatro repetições.

Estádio de crescimento	Altura de corte		
	5 cm	10 cm	Média
Vegetativo	4,61	3,95	4,28 b <sup>1</sup>
Florescimento	9,75	7,77	8,76 a
Média	7,18 a <sup>1</sup>	5,86 b	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste F ao nível de 5%.

balhando em casa de vegetação, observaram maiores produções de MS da alfafa cv. Crioula com corte a 7,5 cm do que a 2,5 cm acima do solo. Segundo estes autores, o rebrote das plantas cortadas a maior altura foi beneficiada pela retenção de tecido fotossinteticamente ativo na base do caule. Porém, em condições de campo, Jacques et al. (1982) não detectaram diferenças significativas nas produções de MS para cortes efetuados a 4 cm ou 8 cm acima do solo.

Cortes efetuados no estágio de florescimento da alfafa proporcionaram os maiores rendimentos de MS em todos os métodos de semeadura (Tabela 2). A maior produção foi obtida com a alfafa estreme semeada a lanço, enquanto a consorciação Ali + Gli forneceu a menor produção. Segundo Fischer (1981), na semeadura a lanço ocorre maior percentagem de plantas estabelecidas, melhor distribuição das plantas de alfafa sobre a área, maior interceptação da luz incidente e melhor aproveitamento do adubo distribuído a lanço. A alfafa semeada em linha, além de apresentar menor percentagem de plantas estabelecidas, foi mais susceptível à competição de plantas invasoras, o que resultou em decréscimo da produção de MS.

Com relação às consorciações, estas produziram, em média, 31,2% menos do que em cultivos estremes, o que pode ser considerado um efeito não depressivo, visto ser menor do que 50% de redução. Fischer (1981), no ano de estabelecimento do presente experimento, observou que as consorciações foram 37% mais produtivas do que o

TABELA 2. Rendimento total de matéria seca do componente alfafa, segundo o método de semeadura e o estágio de crescimento. Médias de duas alturas de corte e quatro repetições.

Estádio de crescimento	Métodos de semeadura					Média
	Ala	Ali	Ala + Gli	Ali + Gli	Ali + Gla	
	t/ha					
Vegetativo	6,07	5,17	5,04	2,17	2,94	4,28 b <sup>1</sup>
Florescimento	10,44	9,52	9,26	6,17	8,41	8,76 a
Média	8,25 a <sup>1</sup>	7,34 b	7,15 b	4,17 d	5,67 c	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

cultivo singular das espécies. É possível que a menor densidade de semeadura da alfafa consorciada tenha sido compensada por maior produção de MS por planta, tendo em vista que a gramínea apresentou reduzida participação no primeiro ano.

A resposta da alfafa à altura e frequência de corte na consorciação foi semelhante à sua resposta em cultivo estreme, ou seja, produziu mais com o corte baixo (5 cm) efetuado no estágio de florescimento (Tabela 2). Este resultado concorda com os resultados obtidos por Riper & Owen (1964) e Zimmer et al. (1982), que observaram incrementos na produção de MS da alfafa com cortes baixos e menos frequentes. Segundo Osman & Diek (1982), o corte baixo é mais prejudicial à gramínea, pois além de reduzir seriamente a área foliar remanescente, remove seus pontos de crescimento, tornando-a menos competitiva.

#### Rendimento de MS do capim-guanoaro

Cortes efetuados em estádios mais avançados de desenvolvimento da planta, em face da menor frequência com que são realizados, forneceram as maiores produções de MS (Tabela 3). Na média geral, cortes praticados no florescimento da alfafa

foram 23% mais produtivos do que no estágio vegetativo, embora esta diferença não tenha sido significativa. Resultados similares foram obtidos por Mota (1980). Também quando em consorciação com alfafa, a menor frequência de corte resultou em aumento da produção da gramínea. A semeadura da alfafa em linhas alternadas permitiu maior rendimento de MS da gramínea, pois a alfafa, além de ser pouco competitiva, ainda libera parte de seu nitrogênio fixado. Em Wisconsin, EUA, Jacques (1970), na consorciação de alfafa com *B. inermis* observou que a gramínea estreme forneceu menores rendimentos de MS em relação à consorciação. Com a aplicação de 195 kg/ha/ano de N, o rendimento da gramínea estreme foi semelhante ao da consorciação. Também McCloud & Mott (1953), Tewari & Schmid (1960) e Carter & Scholl (1962) observaram incrementos na produção de diversas espécies de gramíneas perenes quando consorciadas com alfafa. Com relação à gramínea estreme, a semeadura em linha foi mais produtiva em virtude do maior número de plantas estabelecidas e da baixa competição intraespecífica do capim-guanoaro.

TABELA 3. Rendimento total de matéria seca do componente capim-guanoaro segundo o método de semeadura e o estágio de crescimento. Médias de duas alturas de corte e quatro repetições.

Estádio de crescimento	Métodos de semeadura					Média
	Ala + Gli	Ali + Gli	Ali + Gla	Gla	Gli	
	t/ha					
Vegetativo	4,08	5,77	5,65	5,64	5,72	5,37 a <sup>1</sup>
Florescimento	5,47	8,55	5,70	7,02	8,17	6,98 a
Média	4,77 c <sup>1</sup>	7,16 a	5,67 bc	6,33 bc	6,95 a	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

### Rendimento de MS de invasoras

As maiores produções totais de MS de invasoras foram obtidas em associação com a alfafa, em cultivo estreme, em linha ou a lanço, ficando as consorciações e o capim-guenoaro estreme com as menores produções. Para todos os métodos de sementeira, cortes feitos a 5 cm acima do solo apresentaram os maiores rendimentos de invasoras, exceto para o capim-guenoaro estreme semeado a lanço, onde o corte a 10 cm proporcionou maior produção de invasoras (Tabela 4). Com o aumento da frequência de corte, o desenvolvimento da alfafa e do capim-guenoaro foi prejudicado, permitindo às invasoras competirem com mais eficiência. Dotzenko & Ahlgren (1950), na consorciação alfafa + *B. inermis*, obtiveram um incremento de 435% na produção de MS das invasoras passando de um regime de dois cortes no estágio de botão floral para um regime de seis cortes durante a estação de crescimento.

O maior número de plantas de alfafa e sua melhor distribuição espacial nas consorciações Ala + Gli e Ali + Gla, diminuíram a produção de invasoras, em comparação com a consorciação Ali + Gli, embora este tratamento apresentasse a maior produção de capim-guenoaro, e as diferenças não foram significativas. A alfafa estreme, semeada a lanço ou em linhas, mostrou-se ineficiente em reduzir a presença de plantas invasoras, o que não ocorreu com o capim-guenoaro estreme, o qual mostrou-se bastante competitivo com as invasoras, reduzindo a sua participação nos rendimentos totais de MS. Também Ríper & Owen (1964) verificaram menor percentagem e produção de invasoras nas consorciações simples de alfafa com *D. glomerata* e *B. inermis*, em relação às espécies em cultivo estreme.

### Rendimento total de MS dos componentes

Na Tabela 5 são apresentadas as produções totais de MS da soma dos componentes. A análise estatística revelou significância ( $P < 0.01$ ) para a interação altura de corte x método de sementeira. Com cortes efetuados a 5 cm, as maiores produções de MS foram obtidas pelas consorciações e pela alfafa estreme, ficando o capim-guenoaro estreme com as menores produções. Quando

os cortes foram praticados a 10 cm, o tratamento Ali + Gla foi o mais produtivo, vindo a seguir Ali + Gli, Ala + Gli; a alfafa estreme ficou com rendimento intermediários, enquanto o capim-guenoaro foi o menor produtivo. Também Fischer (1981), no ano do estabelecimento do presente experimento, obteve maiores produções de MS com cortes a 5 cm, tanto para a alfafa estreme como para as misturas, independentemente do estágio de crescimento das plantas por ocasião do corte. Este resultado foi consequência da pequena participação do capim-guenoaro participação do capim-guenoaro no primeiro ano, o qual só teve expressiva participação a partir do segundo ano, e, por ser beneficiado pelo corte alto, compensou o efeito da altura de corte nas misturas.

Na Tabela 6 constam as produções totais de MS segundo o método de sementeira em função do estágio de crescimento. A interação estágio de crescimento x método de sementeira foi muito significativa ( $P < 0,01$ ). Com cortes feitos no estágio vegetativo, as consorciações e a alfafa estreme apresentaram os maiores rendimentos de MS, ficando o capim-guenoaro com os menores rendimentos. Quando os cortes foram efetuados no estágio de florescimento, as consorciações forneceram os maiores rendimentos, a alfafa estreme apresentou rendimentos intermediários, e o capim-guenoaro estreme foi o menos produtivo.

A menor frequência de corte favoreceu os componentes mais produtivos (alfafa e capim-guenoaro), o que implicou maior produção total de MS. Dotzenko & Ahlgren (1950), na consorciação alfafa + *B. inermis*, obtiveram maiores rendimentos de MS com cortes efetuados em estádios mais avançados de crescimento. Resultado semelhante foi obtido por Fischer (1981).

As consorciações foram mais eficientes na produção total de MS, exceto para a mistura Ala + Gli, que, juntamente com a alfafa estreme semeada a lanço (Ala) ou em linha (Ali), apresentaram rendimentos intermediários, enquanto o capim-guenoaro estreme forneceu os menores rendimentos. Zimmer et al. (1982) verificaram que os rendimentos de MS obtidos com a alfafa em cultivo estreme superaram em 39% os rendimentos da consorciação alfafa + capim-guenoaro. Neste caso, a menor

**TABELA 4.** Rendimento total de matéria seca do componente invasoras segundo o método de semeadura e a altura de corte. Médias de dois estádios de crescimento e quatro repetições.

Altura de corte	Métodos de semeadura							Média
	Ala	Ali	Ala + Gli	Ali + Gli	Ali + Gla	Gla	Gli	
	t/ha							
5 cm	6,67	6,30	4,15	4,35	4,00	3,81	4,10	4,76 a <sup>1</sup>
10 cm	5,29	6,19	3,35	3,90	3,67	3,88	3,59	4,26 a
Média	5,98 a <sup>1</sup>	6,24 a	3,75 b	4,12 b	3,83 b	3,84 b	3,84 b	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

**TABELA 5.** Rendimento total de matéria seca da soma dos componentes, segundo o método de semeadura e a altura de corte. Médias de dois estádios de crescimento e quatro repetições.

Altura de corte	Métodos de semeadura							Média
	Ala	Ali	Ali + Gli	Ali + Gli	Ali + Gla	Gla	Gli	
5 cm	15,09 a(a) <sup>1</sup>	15,13 a(a)	16,23 a(a)	15,56 a(a)	15,69 a(a)	10,48 b(a)	9,88 b(a)	14,00
10 cm	13,41 cd(b)	12,03 de(b)	13,97 bc(b)	15,32 ab(a)	15,85 a(a)	11,08 e(a)	10,46 e(a)	13,16
Média	14,25	13,58	15,10	15,44	15,77	10,78	10,17	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na linha e de mesma letra entre parênteses na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

**TABELA 6.** Rendimento total de matéria seca da soma dos componentes, segundo o método de semeadura e o estágio de crescimento. Médias de duas alturas de corte e quatro repetições.

Estádio de crescimento	Métodos de semeadura							Média
	Ala	Ali	Ala + Gli	Ali + Gli	Ali + Gla	Gla	Gli	
	t/ha							
Vegetativo	11,90 ab(b) <sup>1</sup>	11,14 b(b)	12,53 ab(b)	12,52 ab(b)	13,06 a(b)	9,29 c(b)	9,71 c(a)	11,45
Florescimento	16,60 bc(a)	16,03 c(a)	17,68 ab(a)	18,37 a(a)	18,48 a(a)	12,27 d(a)	10,63 d(a)	15,71
Média	14,25	13,58	15,10	15,44	15,77	10,78	10,17	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na linha e de mesma letra entre parênteses na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

produção da consorciação foi consequência de seu estabelecimento posterior ao da alfafa estreme. Como na presente pesquisa a participação do capim-guanoaro foi bastante expressiva nas consorciações, o comportamento produtivo foi alterado em favor destas.

#### Teor médio de proteína bruta

A Tabela 7 mostra os teores médios de PB da soma dos componentes segundo o estágio de crescimento e a altura de corte. Cortes efetuados no estágio vegetativo apresentaram maior teor de PB em relação a cortes no estágio de florescimento.

TABELA 7. Teor médio de proteína bruta da soma dos componentes colhidos a duas alturas de corte, em função dos estádios de crescimento. Médias de sete métodos de semeadura e duas repetições.

Altura de crescimento	Altura de corte		
	5 cm	10 cm	Média
		%	
Vegetativo	11,88	11,67	11,78 a <sup>1</sup>
Florescimento	11,25	11,12	11,18 b
Média	11,60 a <sup>1</sup>	11,40 a	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste F ao nível de 5%.

No entanto, esta diferença (0,6%) inexistente do ponto de vista prático. De modo geral, com o avanço do estágio de crescimento ou com o aumento do intervalo entre cortes resulta em decréscimo do teor de PB das forrageiras. Dotzenko & Ahlgren (1950) obtiveram uma redução de 3,4% no teor de PB da consorciação alfafa + *B. inermis*, ao passar de um regime de cortes em início de florescimento para cortes em florescimento pleno da alfafa. Também Davies & Morgan (1953) verificaram aumento do teor de PB da alfafa em cultivo estreme e da consorciação alfafa + *D. glomerata*, com o aumento da frequência de dois para quatro cortes por ano. Resultados semelhantes foram obtidos por Fischer (1981) e Costa & Saibro (1983).

A Tabela 8 apresenta o teor médio de PB da forragem segundo o método de semeadura e do estágio de crescimento. O maior teor médio foi obtido com a alfafa semeada a lanço em cultivo estreme, seguida por alfafa estabelecida em linha; as consorciações apresentaram teores intermediários, enquanto o capim-guanoaro estreme ficou com os menores teores. Quanto maior a participação da alfafa na soma dos componentes, maior o conteúdo de PB; o contrário ocorre com a presença de invasora.

Como já se esperava, as consorciações apresentaram teores de PB inferiores aos da alfafa estreme, mas superiores aos do capim-guanoaro puro, já que este não recebeu aplicação de N. Também Zimmer et al. (1982) obtiveram maior teor de PB na consorciação alfafa + capim-guanoaro (18%),

em comparação com a gramínea estreme (11%), porém ambos inferiores aos da alfafa pura (25%). Osman & Diek (1982) verificaram que o teor de PB de *Chloris gayana* Kunt. foi incrementado em 1,5% quando em mistura com alfafa, em relação à gramínea pura.

Os teores médios de PB encontrados neste trabalho não são limitantes para a produção animal. O menor teor de PB, 7,5% (Tabela 8), tem condições de atender às necessidades de manutenção de uma vaca adulta com 500 kg de peso vivo. O maior teor de PB, 16% (Tabela 8), é considerado suficiente para atender às necessidades nutritivas de manutenção e crescimento de uma novilha com 450 kg de peso vivo ganhando 0,80 kg/ha. Estas duas categorias animais, para atingirem os objetivos propostos, precisariam consumir 7 e 9,5 kg/MS/dia com 7% e 10% de PB, respectivamente (National Research Council 1978).

#### Rendimento de proteína bruta

A análise estatística revelou significância para a interação estágio de crescimento x altura de corte x método de semeadura ( $P < 0,01$ ). A Tabela 9 apresenta a produção total de PB segundo o estágio de crescimento, altura de corte e método de semeadura. Com cortes feitos no estágio vegetativo e a 5 cm acima do solo, as maiores produções de PB foram obtidas por alfafa estreme semeada em linha (Ali) ou a lanço (Ala). As consorciações apresentaram produções intermediárias, enquanto o capim-guanoaro estreme forneceu as menores produções. Com cortes a 10 cm, alfafa a lanço apresentou o maior rendimento; alfafa em linha e as misturas Ali + Gla e Ala + Gli forneceram rendimentos intermediários; o tratamento Ali + Gli veio a seguir, ficando o capim-guanoaro com as menores produções. Quando os cortes foram feitos no estágio de florescimento, tanto a 5 cm como a 10 cm acima do solo, alfafa a lanço forneceu o maior rendimento, enquanto a alfafa em linha e as consorciações não diferiram entre si, e, novamente, o capim-guanoaro estreme forneceu as menores produções.

A alfafa em cultivo estreme, em face de suas altas produções de MS e de seus altos teores de PB no tecido, forneceu os maiores rendimentos de PB, tanto no estágio vegetativo como no de florescimento. Nas consorciações, sua maior parti-

TABELA 8. Teor médio de proteína bruta da soma dos componentes, segundo o método de semeadura e o estágio de crescimento. Médias de duas alturas de corte e duas repetições.

Estádio de crescimento	Métodos de semeadura							Média
	Ala	Ali	Ala + Gli	Ali + Gli	Ali + Gla	Gla	Gli	
	%							
Vegetativo	16,03	13,59	12,17	12,47	11,14	8,42	8,62	11,78 a <sup>1</sup>
Florescimento	14,96	13,16	11,66	12,06	11,13	7,80	7,50	11,18 b
Média	15,49 a <sup>1</sup>	13,38 b	11,92 cd	12,27 c	11,13 d	8,11 e	8,06 e	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

TABELA 9. Rendimento total de proteína bruta da soma dos componentes, segundo o método de semeadura, estágio de crescimento e altura de corte. Média de quatro repetições.

Estádio de crescimento	Altura de corte	Métodos de semeadura							Média
		Ala	Ali	Ala + Gli	Ali + Gli	Ali + Gla	Gla	Gli	
		t/ha							
Vegetativo	5 cm	2,02 bc(b) <sup>1</sup>	2,43 a(a)	1,74 bc(c)	1,45 c(d)	1,57 b(cd)	0,72 a(e)	0,78 e(e)	1,53
	10 cm	1,79 c(a)	1,41 c(b)	1,55 c(ab)	1,34 c(c)	1,48 b(b)	0,80 a (d)	0,88 a(d)	1,32
Florescimento	5 cm	2,69 a(a)	2,28 a(b)	2,33 a(b)	2,23 a(b)	2,18 a(b)	0,97 a(c)	0,79 a(c)	1,92
	10 cm	2,27 b(a)	1,94 b(b)	1,91 b(b)	1,86 b(b)	1,98 a(b)	0,94 a(c)	0,80 a(c)	1,67
Média	2,19	2,19	2,02	1,86	1,72	1,80	1,86	1,81	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna e de mesma letra entre parênteses na linha não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

cipação implicou aumento da qualidade da forragem colhida. Fischer (1981) e Zimmer et al. (1982) também encontraram maior produção de PB com a alfafa em cultivo estreme, em comparação com a consorciação alfafa + capim-guanoaro, independentemente da altura de corte. Também Jacques (1970) e Osman & Diek (1982) obtiveram resultados semelhantes. Porém, Riper & Owen (1964) só obtiveram maior produção de PB da alfafa estreme, em relação às consorciações, quando os cortes foram feitos a 12,5 cm acima do solo. Com cortes a 5 cm as consorciações foram produtivas em PB.

O efeito da altura de corte sobre a produção de PB foi semelhante ao seu efeito sobre a produção de MS, ou seja, cortes a baixa altura foram mais produtivos. Osman & Diek (1982) observaram maiores produções de PB da alfafa estreme e das consorciações simples de alfafa com *Panicum ma-*

*ximum* Jacq, e com *Cenchrus ciliaris* L., bem como das gramíneas estremes, com cortes a 7 cm acima do solo, em comparação com cortes a 14 cm. Da mesma forma, Fischer (1981) e Zimmer et al. (1982) obtiveram maiores rendimentos de PB, tanto da alfafa pura como consorciada com capim-guanoaro, com cortes efetuados a 5 cm acima do solo do que a 10 cm

## CONCLUSÕES

1. Cortes praticados a baixa altura (5 cm acima do solo) e quando as plantas de alfafa atingiram o florescimento resultaram em maiores produções de MS da alfafa, das invasoras e da soma dos componentes. O capim-guanoaro foi beneficiado por cortes altos (10 cm) e menos frequentes.



2. A produção total de MS das consorciações, da alfafa e do capim-guanoaro estremes, não foi influenciada pelos métodos de semeadura.

3. As consorciações de alfafa + capim-guanoaro foram mais eficientes na produção de MS e no controle de invasoras em comparação com as espécies estremes.

4. A participação de invasoras foi favorecida por cortes freqüentes e a baixa altura.

5. Cortes no estágio vegetativo da alfafa resultaram em maior teor de PB, enquanto a maior produção de PB foi obtida com cortes no florescimento. A altura de corte não afetou o teor de PB, e a produção de PB foi beneficiada pelo corte baixo.

6. Quanto maior a participação do componente alfafa, maior o teor e a produção de PB nas consorciações.

#### REFERÊNCIAS

- BREMNER, J.M. Total nitrogen. In: BLACK, C.A., ed. *Methods of soil analysis*. Madison, Am. Soc. Agron., 1965. pt. 2, cap. 83, p.1149-78. (Agronomy, 9).
- BURGER, A.W.; JACSKSONS, T. & HITTLE, C.N. The effect of height and frequency of cutting on the yield and botanical composition of tall fescue and smooth brome grass mixtures. *Agron. J.*, 50(1): 161-3, 1958.
- CARTER, L.P. & SCHOLL, J.M. Effectiveness of inorganic nitrogen as a replacement for legumes grown in association with forage. I. Dry matter production and botanical composition. *Agron. J.*, 54(1):161-3, 1962.
- CHAMBLEE, D.S. Relationships with other forage species in a mixture. In: HANSON, C.H., ed. *Alfafa; science and technology*. Madison, Am. Soc. Agron., 1972. p.211-28.
- CHAMBLEE, D.S. & LOVVORN, R.L. The effect of rate and method of seeding on the yield and botanical composition of alfafa-orchardgrass and alfafa-tall fescue. *Agron. J.*, 45(1):192-6, 1953.
- COSTA, N. de L. & SAIBRO, J.C. de. Adubação nitrogenada, épocas e alturas de corte em *Paspalum guenoarum* Arech. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., Pelotas, RS, 1983. Anais ... Pelotas, Soc. Bras., Zoot., 1983. p.443.
- DAVIES, R.O. & MORGAN, T.B. Yields and composition of lucerne, grass and clover under different systems of management. *J. Br. Grassl. Soc.*, 8:149-68, 1953.
- DOTZENKO, R.O. & AHLGREN, G.H. Response of alfafa in alfafa-brome grass mixture to various cutting treatments. *Agron. J.*, 42(2):246-7, 1950.
- FISCHER, R.G. Métodos de semeadura de alfafa (*Medicago sativa* L.) em cultivo estreme e em consorciação com *Paspalum guenoarum* Arech., colhidas em dois estádios de crescimento e a duas alturas de corte. Porto Alegre, UFRS, 1981. 119p. Tese Mestrado.
- FYFE, J.L. & ROGERS, H.H. Effects of varying variety and spacing on yields and composition of mixtures of lucerne and tall fescue. *J. Agric. Sci.*, 64:351-9, 1965.
- JACKOBS, J.A. A measurement of the contributions of ten species to pasture mixture. *Agron. J.*, 55(1): 127-31, 1963.
- JACQUES, A.V.A. Yields and persistence of smooth brome grass and timothy grown in pure stand and in mixture with alfafa as influenced by cutting height, growth stage, nitrogen fertilization, and alfafa seeding patterns. Madison, Univ. of Wisconsin, 1970. 134p. Tese Doutorado.
- JACQUES, A.V.A.; STAMMEL, J.G. & RIBOLDI, J. Efeito do estágio de crescimento e altura de corte sobre matéria seca, proteína bruta e minerais de alfafa crioula (*Medicago sativa* L.). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19., Piracicaba, SP, 1982. Anais ... Piracicaba, Soc. Bras. Zoot., 1982. p.435-6.
- JACQUES, A.V.A.; ZIMMER, A.H. & SOARES, H.H.F. Reservas de glicídios e nitrogênio total de alfafa (*Medicago sativa* L.) e suas relações com a produção de matéria seca e proteína bruta. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 12., Recife, PE, 1975. Anais ... Recife, Soc. Bras. Zoot., 1975. p.75-6.
- MCCLOUD, C.M. & MOTT, G.O. Influence of association upon the forage yield of legume-grass mixtures. *Agron. J.*, 45(1):61-5, 1953.
- MOTA, J.F.A.S. Caracterização morfológica e fisiológica de *Paspalum guenoarum* Arech. Porto Alegre, UFRS, 1980. 94p. Tese Mestrado.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, Washington, EUA. Nutrient requirements of dairy cattle. Washington, Natl. Acad. Sci., 1978. p.34-5.
- OSMAN, A.E. & DIEK, A.A.A. Effects of defoliation on yield and forage quality of some tropical grasses, legumes and their mixtures. *Exp. Agric.*, 18:157-66, 1982.
- PAIM, N.R. & NABINGER, C. Comparação entre duas formas de *Paspalum guenoarum* Arech. *Agron. sulriogr.*, 18(2):103-14, 1982.
- RIPER, G.E. & OWEN, F.G. Effect of cutting height on alfafa and two grasses as related to dry matter production, persistence, and available soil moisture. *Agron. J.*, 56(2):291-5, 1964.
- TEWARI, G.P. & SCHMID, A.R. The production and botanical composition of alfafa-grasses combinations and the influence of the legume on the associated grasses. *Agron. J.*, 52(3):267-9, 1960.

WOLF, D.D. Soil moisture extraction trends of several legume-grass mixtures as affected by cutting frequency and nitrogen fertilization. *Agron. J.*, 56(3):467-9, 1964.

ZIMMER, A.H.; JACQUES, A.V.A. & MARKUS, R. Consorciações de gramíneas forrageiras de estação quente com alfafa cv. Crioula, submetidas a duas alturas de corte. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 17(9):1349-59, set. 1982.