

## Avanços no Manejo de Pastagens Consorciadas

**Valdinei Tadeu PAULINO**

Instituto de Zootecnia, APTA/SAA

**Tiago Simey PAULINO**

Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça - FAEF

### RESUMO

O artigo sumariza alguns dos avanços realizados para melhor entender a associação gramínea-leguminosa, especialmente com forrageiras tropicais de modo a maximizar a exploração dessa pastagem mista, e sobrepujar as limitações na sua utilização. A contribuição das leguminosas, como a economia de nitrogênio em pastos consorciados é revisada, com estimativas aproximadas de fixação biológica de 60 até 400 kg N/ha, sendo que a transferência desse nitrogênio para o solo e para o capim associado reduz as necessidades de N mineral ou do fertilizante. São abordados aspectos sobre a adubação como fator de manejo, o manejo propriamente dito, e a produção animal em pastos consorciados

**Palavras-chave:** Pastagens consorciadas, adubação, manejo, produção animal

ADVANCES IN MANAGEMENT OF GRASS-LEGUME MIXTURE PASTURE

### SUMMARY

The paper summaries of the advances which have been made in increasing understanding of grass-legume association, especially tropical forage, so that the maximum animal production, and overcoming limitations in the use of such mixtures. Legumes contributes to the overall nitrogenous economy. Estimates of nitrogen fixation shows that nitrogen biological fixation range from 60 to 400 kg N ha<sup>-1</sup>, and N transference reduces the N mineral requirements from soil. The paper reports some technologies of fertilization, management, and brings an overview of animal production.

**Keywords:** pastures mixture, fertilization, management, animal production

### INTRODUÇÃO

As plantas forrageiras constituem a base de alimentação do rebanho bovino brasileiro a baixo custo, quando não são consumidas "in natura" são fornecidas no cocho na forma de silagem, feno ou ingredientes das misturas ou rações.

A produção animal a pasto é a mais barata e competitiva no mundo todo mas ela só é possível se a pastagem for produtiva e o sistema de produção sustentável. Unicamente com o uso de forma racional e sob orientação técnica as plantas forrageira proporcionaram seus benefícios potenciais. A produção animal depende diretamente de uma produção vegetal satisfatória. O enfoque deve, portanto, assegurar a sustentabilidade da comunidade vegetal a qual, dentro de seus limites de tolerância, permitirá que ótimos de produção animal possam ser definidos de forma técnica e profissional. Assim, as vantagens e desvantagens de diferentes plantas forrageiras se tornaram aparentes e o julgamento e a escolha entre as várias opções existentes feito de forma objetiva e racional. Esta parece ser uma colocação lógica mas, no entanto, dificilmente é considerada a priori quando do planejamento de estudos e idealização de técnicas de manejo.

Pastagens são comunidades de plantas forrageiras que apresentam características peculiares e intrínsecas à sua espécie, gênero, cultivar, etc. Estas características correspondem a atributos morfológicos, anatômicos, fisiológicos e de comportamento (ecologia) que permitem a essas plantas adaptarem-se a um dado ambiente e desenvolverem, em maior ou menor grau, tolerância ao pastejo executado pelos animais. Quando em comunidade (pastagem), plantas individuais (perifilhos) interagem entre si gerando um cenário de competitividade e, conseqüentemente, um contínuo de respostas que definirão a produção, qualidade, persistência e vigor da pastagem. Normalmente essa interação ocorre na forma de competição por fatores de crescimento como luz, água, nutrientes, etc. e o grau e a natureza da interação é função do hábito de crescimento, potencial de perfilhamento, produção de compostos alelopáticos e/ou fitotóxicos. Esses fatores, em conjunto, condicionam os dois ciclos dinâmicos que ocorrem simultaneamente no pasto: (a) produção de novos tecidos (folha e haste) e morte/senescência de partes velhas em cada indivíduo da comunidade (fluxo de tecidos); (b) nascimento, morte e sobrevivência de perifilhos (dinâmica populacional).

Práticas agrônômicas como correção e fertilização do solo, controle de plantas daninhas, definição de parâmetros como taxa de lotação, freqüência e intensidade de pastejo, uso de técnicas de conservação de forragens e de suplementação volumosa e concentrada interferem em cada um dos processos citados de maneira totalmente diferente e, muitas vezes, de forma antagônica, gerando um efeito dito tampão que dificulta que uma resposta líquida efetiva de mudança para melhor ou para pior em termos de produção possa ser apreciada.

Manejar a pastagem trata-se de uma interação entre a arte e a ciência de utilização do recurso forrageiro na propriedade, com vistas à produção animal.

Arte pois envolve a sensibilidade do técnico em apreciar a resposta da pastagem, e cada vez mais se torna ciência, à medida que novos conhecimentos vão sendo adicionados no entendimento do complexo solo-planta-animal.

O manejo da pastagem também, equaciona, idealiza e implementa estratégias de colheita (pastejo) que permitam uma combinação ótima entre vantagens e desvantagens de cada uma das opções disponíveis e passíveis de serem implementadas no campo. Mais adiante será abordado detalhes sobre esses aspectos.

## ADUBAÇÃO COMO FATOR DE MANEJO DE PASTAGENS CONSORCIADAS

A produtividade e a sustentabilidade das pastagens tropicais, é limitada pela baixa fertilidade natural dos solos, sendo a deficiência de P limitante ao estabelecimento das pastagens. Na fase de utilização das mesmas, o baixo suprimento de nitrogênio tem conduzido a perda de sustentabilidade e degradação das pastagens. Estima-se que cerca de 80% dos 45 a 50 milhões de hectares da área das pastagens nos cerrados do Brasil Central, que correspondem por 60% da produção de carne nacional, apresentam algum estágio de degradação (BARCELLOS, 1996).

A deficiência de nitrogênio decorre da mineralização insuficiente da matéria orgânica, perdas por volatilização, desnitrificação e lixiviação. Por outro lado práticas como calagem e adubação fosfatada, se adotadas com mais frequência aumentam a demanda de N pelas forrageiras e intensificam a mineralização da matéria orgânica criando condições favoráveis as atividades microbiológicas. Essas práticas raramente estão associadas à fertilização nitrogenada (devido ao alto custo e baixa eficiência dos fertilizantes nitrogenados) e, ainda o caráter extensivo da exploração das pastagens.

As leguminosas forrageiras, capazes de fixar o  $N_2$  do ar atmosférico, noduladas por bactérias do gênero *Rhizobium* representam a mais importante contribuição para adição de nitrogênio às pastagens. Não obstante a fixação de  $N_2$  efetuada por bactérias com as raízes das gramíneas, constitui também importante fonte de nitrogênio, especialmente em pastos de gramíneas puras.

Um dos objetos do manejo de pastagens é manter a composição botânica existente ou melhorá-la com a introdução de espécies de boa qualidade (JONES & CLEMENTS , 1984).

Para isso o controle de carga animal e o uso de fertilizantes são de fundamental importância.

Alguns experimentos de fertilização de pastagens já formadas somente encontraram respostas positiva quando o N foi incluído , como adubo ou através da fixação biológica (PAULINO, 1984). Tem sido verificado que a disponibilidade de N para as plantas em pastagens diminuiu após a fase de estabelecimento , mesmo em solos de alta fertilidade (KERRIDGE & McLEAN, 1986). Segundo SIMPSON & STOBBS (1981), em solos de pastagens , havendo abundante substrato constituído por raízes, resíduo vegetal e outros, forma-se uma grande massa de microorganismos que competem pelo N do solo , contribuindo para a imobilização do N mineralizado para formas orgânicas, não disponíveis . Além disso, a disponibilidade deste nutriente no solo é afetada pelas condições climáticas. Na região do cerrado, a acumulação de  $N-NO_3$  no solo foi maior no início do período chuvoso do que na época seca (SUHET et al. 1982). Essa tendência parece estender-se para outras áreas do Brasil Central, uma vez que observa-se normalmente pronta rebrota das plantas com as primeiras chuvas, após um período de seca e de baixas temperaturas. Esse N, no entanto, tem efeito passageiro , não sendo , em geral, suficiente para garantir altas produções de forragem, havendo necessidade de aplicações de fertilizantes nitrogenados, quando se espera maior produção animal a pasto.

## **Adubação Fosfatada**

Com relação aos outros nutrientes, principalmente P, tem sido verificado que os seus requerimentos para a manutenção da produtividade das pastagens são diferentes daqueles para o estabelecimento. RAYMENT et al.,1977 encontraram pouca resposta ( em produção de matéria seca) de P de manutenção, em contraste com os altos requerimentos em P, para o estabelecimento das mesmas pastagens , registrados pela literatura.

As causas dessas diferenças poderiam incluir:

- a) as raízes das plantas já estabelecidas exploram um maior volume de solo, podendo, portanto, obter maior quantidade de P para a pastagem;
- b) após a fase inicial de estabelecimento, a simbiose com fungos micorrízicos e outros microorganismo estaria melhor desenvolvida, aumentando a disponibilidade de P para as plantas;
- c) a reciclagem de nutrientes em pastagens bem manejadas contribui para diminuir as necessidades de aplicação de fertilizantes, não apenas fosfatados, mas de outros nutrientes, inclusive nitrogênio.

## **Tipos de Pastagens**

As pastagens cultivadas dividem-se em duas categorias principais , em função das fontes básicas de N, independentemente do suprimento natural do solo: i) as pastagens de gramíneas consorciadas com leguminosas e ii) pastagens de gramíneas adubadas com nitrogênio. Devido às diferenças nas fontes de N, nas exigências nutricionais entre gramíneas e leguminosas e no nível de produtividade alcançado, as necessidades de fertilizantes para aumentar ou manter a produtividade dessas pastagens são diferentes.

### **1 - Competição por nutrientes em associações de gramíneas x leguminosas**

No geral é aceito que as gramíneas apresentam vantagem competitiva em relação às leguminosas e , portanto , tendem a dominar nas pastagens (HAYNES, 1980). Diversos fatores, tanto das plantas, como ambientais, podem influenciar o balanço entre espécies numa pastagem consorciada. Entre esses, a competição por nutrientes é um dos mais importantes.

Diversos trabalhos têm mostrado que as leguminosas apresentam menor habilidade de competição por K, quando associadas com gramíneas ( VALENCIA & SPAIN, 1988). A explicação para esse fato tem sido relacionada com a capacidade de troca de cátions (CTC) das raízes dessas plantas. Resultados de pesquisa têm indicado que a CTC das raízes das leguminosas é aproximadamente o dobro da CTC das raízes das gramíneas (HAYNES, 1980). A CTC das raízes resulta da existência de pontos carregados negativamente no espaço livre da parede celular das raízes. Essa característica exerce uma influência qualitativa na absorção de nutrientes pelas plantas. Assim, uma espécie com alta CTC de raízes absorve mais cátions

divalentes (como Ca), enquanto que espécies com baixa CTC de raízes absorvem mais cátions monovalentes ( como K). HALL (1971) verificou que, quando plantas de *Setaria sphacelata* e *Desmodium intortum* foram cultivadas juntas , o crescimento da leguminosa foi reduzido a nível baixo de K no solo, mas não a nível alto.

O efeito da competição por nutrientes, afetando o balanço leguminosas x gramíneas, em pastagens consorciadas, torna-se mais importante, à medida que aumentam as diferenças em hábito de crescimento e ciclo de desenvolvimento entre as espécies consideradas . VALENCIA & SPAIN (1988) estudaram o efeito da competição exercida pelas raízes de *Andropogon gayanus* sobre o desenvolvimento plântulas de *Stylosanthes capitata* em um latossolo da Colômbia. Nutrientes foram aplicados ao solo, ou omitidos, e seu efeito sobre o desenvolvimento das plântulas de *Stylosanthes capitata* foi avaliado na presença e na ausência de competição radicular pelas plantas de *A. gayanus* . Os resultados mostraram que a competição radicular limitou mais o desenvolvimento das plântulas do que a ausência de nutrientes, embora o K tenha sido um importante fator limitante em todos os casos (Tabela 1).

**Tabela 1. Produção relativa de dez plântulas de *Stylosanthes capitata* sob efeito da competição radicular por nutrientes, exercida por *Andropogon gayanus*.**

Tratamentos (Nutrientes)	SC <sup>1</sup>	C <sup>2</sup>
	----- % -----	
<b>COMPLETO (C)</b>	<b>100</b>	<b>10</b>
C – Ca	99	12
C – Micronutrientes	96	10
C – Mg	93	8
C – S	92	10
C – P	88	11
C – N	86	17
C – K	69	4
<b>TESTEMUNHA</b>	<b>30</b>	<b>5</b>

<sup>1</sup>SC = Sem competição das raízes; <sup>2</sup> C = Com competição das raízes FONTE: Valencia & Spain (1988)

O manejo desses fatores para benefício do balanço adequado das espécies, em associações gramíneas x leguminosas, pode ser feito pelo menos de duas formas. Em primeiro lugar, a seleção de espécies para usar na consorciação deve recair sobre espécies compatíveis, principalmente no que se refere à habilidade competitiva mais favorável após a fase de estabelecimento e ciclo de desenvolvimento mais semelhante. Dados da Tabela 2 ilustram algumas leguminosas e gramíneas recomendadas para cultivo em consorciação.

BRAGA & RAMOS (1978) verificam que o capim-gordura (*Melinis miniflora*) com CTC das raízes mais alta (18 meq/100g) do que, por exemplo *Cenchrus ciliaris* cv. Gayndah (9 meq/100g) revelou-se menos competitivo por K, quando em associação com leguminosas, do que as outras gramíneas, surgindo, assim maior possibilidade de desenvolver uma consorciação mais estável com as mesmas (Tabela 3).

**Tabela 2. Produtividade em toneladas de matéria seca/hectare/ano, teores de proteína na matéria seca (%) e consorciação de gramíneas forrageiras.**

<b>GRAMÍNEAS</b>	<b>Ton/ms/ha /ano</b>	<b>Teor de Proteína ms (%)</b>	<b>CONSORCIAÇÃO</b>
ANDROPOGON	10 a 24	8 a 10	Calopogônio, Siratro, Centrosema
AVEIA PRETA	5 a 8	13 a 15	Ervilhaca
B. BRIZANTHA MARANDÚ	10 a 18	11	Siratro, Soja Perene, Arachis pintoi, Calopogônio
B. BRIZANTHA MARANDÚ	10 a 18	10	Siratro, Soja Perene, Arachis pintoi, Calopogônio
B. BRIZANTHA MG-4	14 a 25	9 a 11	Arachis pintoi, Calopogônio, Soja Perene
B. DECUMBENS	11 a 18	6 a 10	Siratro, Soja Perene, Arachis pintoi
B. DECUMBENS	10 a 20	6 a 10	Siratro, Soja Perene, Arachis pintoi
B. DICTYONEURA	10 a 20	7 a 9	Siratro, Soja Perene, Arachis pintoi
B. HUMIDÍCOLA	10 a 20	7	Siratro, Soja Perene, Kudzu, Calopogônio, Arachis pintoi
I. A. C. CENTENÁRIO	12 a 30	11 a 13	Soja Perene, Siratro, Kudzu
I. A. C. CENTAURO	18 a 24	8 a 10	Calopogônio, Soja Perene, Siratro, Kudzu
COLONIÃO	15	10 a 13	Calopogônio, Soja Perene, Siratro, Kudzu
TANZÂNIA-1	20 a 28	9 a 16	Calopogônio, Soja Perene, Siratro, Kudzu
TOBIATÃ	24 a 34	10 a 13	Calopogônio, Soja Perene, Siratro, Kudzu
VENCEDOR	24	9 a 12	Calopogônio, Soja Perene, Siratro, Kudzu
PENSACOLA	4 a 6	6,5	Soja Perene, Kudzu, Siratro
RAMIRES	12	9 a 12	Soja Perene, Kudzu, Siratro
SETÁRIA KAZUNGULA	10 a 15	7 a 9	Siratro, Soja Perene, Centrosema

**Tabela 3. Concentração de potássio (%) na parte aérea de leguminosas em função das gramíneas associadas.**

LEGUMINOSAS <sup>1</sup>	GRAMÍNEAS		
	COLONIÃO	BUFFEL	GORDURA
Centrosema	0,93	1,19	1,50
Soja Perene	1,96	2,29	3,18
Calopogônio	1,18	1,59	2,06

<sup>1</sup>Leguminosas: *Centrosema pubescens*, *Neonotonia wightii* e *Caloponium muconoides*.

Ainda com relação à CTC de raízes e a absorção de nutrientes, ARRUDA et al. 1983 verificam que o aumento do Al em solução nutritiva diminuiu a CTC das raízes de *Brachiaria decumbens*. Esse efeito contribui para aumentar a absorção de K pela *B. decumbens* em 21 %, em relação ao nível zero de Al (FERNANDES et al., 1974). Portanto, a neutralização do Al tóxico, em solos ácidos para formação de pastagens consorciadas, além dos efeitos benéficos sobre o crescimento e nodulação das leguminosas, deve favorecer a absorção de K pelas mesmas, na medida que pode aumentar a CTC das raízes de gramíneas.

A outra forma de manejo consiste na aplicação de fertilizantes, visando favorecer a proporção de leguminosas na pastagem consorciada. No caso específico do K, os resultados de pesquisa sugerem que, com o aumento do nível de K no solo a absorção desse elemento pela leguminosa é adequada, mesmo na presença da gramínea (HALL, 1971).

A aplicação dos fertilizantes necessários pode ainda ser localizada, conforme sugerem VALENCIA & SPAIN (1988). Esses autores discutem a aplicação localizada de fertilizantes em pastagens de *A. gayanus* x *S. capitata*, para favorecer o desenvolvimento das plântulas da leguminosa.

Ainda segundo esses autores, o método de plantio, para o estabelecimento da associação referida, pode ser orientado no sentido de criar um ambiente mais favorável para as plântulas da leguminosas. Em São Paulo, pesquisadores do Instituto de Zootecnia têm estudado a adubação diferenciada, para gramíneas e leguminosas, por ocasião do plantio, visando favorecer o desenvolvimento posterior da leguminosa e conseguir um balanço adequado de espécies na pastagem consorciada, empregando-se 2/3 da adubação recomendada mais micronutrientes na linha da leguminosa e 1/3 na linha da gramínea.

Em associações gramíneas x leguminosas, o N normalmente concorre para aumentar a habilidade competitiva da gramínea, em detrimento do desenvolvimento da leguminosa (GILLARD & ELBERSE, 1982; VALENCIA & SPAIN, 1988). Esse efeito faz com que as pastagens consorciadas haja uma tendência cíclica de dominância entre seus componentes. A medida que a disponibilidade de N aumenta, devido à fixação de N<sub>2</sub> pela leguminosa, a gramínea tende a dominar na associação. No entanto, há algumas exceções, como o exemplo citado por HALL (1978), em que *M. atropurpureum* chegou a reduzir o crescimento da gramínea associada, *P. maximum* var *trichoglume* ao competir pelo N do solo. Segundo HALL (1978) a habilidade da leguminosa em utilizar o N do solo deve ter importância no sentido de evitar dominância pela gramínea. Um outro aspecto interessante é que, em algumas circunstâncias, a leguminosa pode competir mais por P do que as gramíneas. Van RAY & Van DIEST (1979) verificaram que as gramíneas tiveram menor eficiência na utilização de fosfato de rocha do que espécies dicotiledôneas, e associaram esse efeito ao padrão ácido de absorção das mesmas, o que tende a alcalinizar o meio na rizosfera, dificultando a dissolução da apatita.

## **2. Adubação de manutenção de pastagens consorciadas**

Alguns trabalhos podem ser encontrados na literatura, mostrando efeito positivo da aplicação de fertilizantes sobre manutenção ou aumento da produção animal em pastagens consorciadas (PARTRIDGE, 1986; VILELA, 1982). Em alguns casos, a adubação de manutenção parece ter exercido um efeito considerável sobre a composição botânica da pastagem (VILELA, 1982) aumentando a produção de espécies desejáveis, e como isso, incrementado a produção animal.

O trabalho de VILELA (1982) e seus colaboradores serve para ilustrar o uso da fertilização de pastagens consorciadas (e não consorciadas), como fator de manejo para controlar dois aspectos importantes na utilização de pastagens: 1º) o aumento das espécies

desejáveis na composição botânica, e 2º) o controle de invasoras. Esse trabalho consistiu de um experimento de pastejo, que foi conduzido em latossolo amarelo de campo cerrado, para determinar o efeito de níveis de P e K de manutenção sobre a resistência de uma pastagem consorciada (*P. maximum*, *M. minutiflora*, *S. guianensis* cv Endeavour e *M. atropurpureum* cv Sitrato) e sobre a produção de carne nesta pastagem. A adubação inicial consistiu de 100kg de  $P_2O_5$  /ha como termofosfato, 70kg de  $K_2O$ /ha como sulfato de potássio e 25 kg/ha de FTE. A acidez do solo foi corrigida com 2t/ha de calcário dolomítico. A partir do 2º ano, foram aplicados três níveis de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  20 e 40 kg/ha), respectivamente como superfosfato simples e cloreto de potássio. Após cinco anos, aumentaram as porcentagens de *P. maximum* e de leguminosas na pastagem, à medida que aumentaram os níveis de P e K. Ao mesmo tempo, diminuíram as porcentagens de invasoras e de capim-gordura, esse último pode ser menos competitivo do que o *P. maximum*. A produção animal por hectare e a taxa de lotação dos pastos, durante o período de seis anos tenderam a estabilizar-se com 20kg/ha de  $P_2O_5$  de  $K_2O$ , aumentaram com 40kg/ha e diminuíram, onde não houve adubação de manutenção (Tabelas 4 e 5).

Os trabalhos de pesquisa sobre o assunto têm mostrado que respostas significativas são obtidas com a aplicação de pequenas quantidades de fertilizantes de manutenção (VILELA et al., 1982; KERRIDGE & McLEAN, 1986).

Além dos efeitos já mencionados da adubação em pastagens consorciadas, a aplicação de fertilizantes tem resultado em maior produção animal, em função do melhoramento da qualidade da forragem. Adulações de manutenção com P, por exemplo, elevam o teor de P na forragem, que em consequência, aumenta a produção animal (VILELA, 1982). COHEN et al., 1984 aplicaram níveis de superfosfato simples (SFS), variando de Zero a 500 kg/ha/ano, a uma pastagem consorciada de *Axonopus affinis* x *Trifolium repens* que já havia recebido um total de 1500 kg de SFS na fase de desenvolvimento.

**Tabela 4. Efeito de níveis de adubação sobre a cobertura vegetal de uma pastagem consorciada.**

NIVEIS DE $P_2O_5/K_2O$	1º ANO	2º ANO	3º ANO
<b>Kg/ha/ano</b>	<b>Leguminosas, %</b>		
0	14	11	09
20	14	19	19
40	13	21	23
	<b>Guiné/ Gordura, %</b>		
0	53/10	35/18	28/35
20	54/10	56/10	57/10
40	58/09	65/08	71/05
	<b>Invasoras, %</b>		
0	10	19	25
20	9	7	9
40	8	3	3

**Tabela 5. Efeito de aplicação anuais de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O sobre o ganho de peso vivo e taxa de lotação em uma pastagem consorciada.**

ANO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /K <sub>2</sub> O	TAXA DE LOTAÇÃO	GANHO DE PESO VIVO
	Kg/ha/ano	Nov./ha	Kg/ha/ano
1º	0	1,01	229
	20	1,20	339
	40	1,45	376
2º	0	0,75	170
	20	1,21	340
	40	1,55	449
3º	0	0,73	165
	20	1,15	360
	40	1,60	451
4º	0	0,70	150
	20	1,21	365
	40	1,62	476
5º	0	0,66	130
	20	1,23	361
	40	1,75	493
6º	0	0,52	100
	20	1,24	365
	40	1,80	520

A resposta aos níveis de SFS, medida através de ganho de peso de novilhos, foi pequena, devido ao efeito residual da aplicação anterior. Quando observada, a resposta foi mais relacionada ao efeito da fertilização sobre a qualidade da forragem do que sobre a quantidade de forragem produzida.

A manutenção de níveis adequados de micronutrientes no solo é essencial para garantir a presença das leguminosas na pastagem. DE - POLLI et al. (1979) verificaram que a aplicação de micronutrientes, na forma de FTE Br - 10, não afetou o estabelecimento de três leguminosas em um solo PV, porém, contribuiu para aumentar a persistência do siratro. As informações disponíveis sobre as necessidades de aplicações de micronutrientes para manutenção desse elemento variam entre espécies de leguminosas e tipos de solo (JOHANSEN et al., 1977). Em um dos solos estudados, 100g de Mo/ha foram suficientes para *Neotonia wightii* por dois anos, para *M. atropureum* por três anos e para *Lotononis bainesii* por cinco anos.

Nas Tabelas 6 são apresentados dados de NUTMAN (1970) dando uma idéia sobre a magnitude da fixação de nitrogênio.

**Tabela 6. Fixação de Nitrogênio por leguminosas.**

LEGUMINOSAS	NÚMERO DE PESQUISAS	N <sub>2</sub> FIXADO (Kg N/Ha/ANO)
Trevos	17	23-540
Alfafa	08	164-300
Centrosema	01	112
Stylosanthes	02	30-196
Ervilha	04	57-190
Tremoço	01	128
Lentilha	02	35-77
Caupí	02	41-90
Soja	09	30-120

Fixação de nitrogênio por diversas espécies de leguminosas. (Nutman 1970).

## MANEJO DE PASTAGENS

Manejo de pastagem pode ser conceituado como a arte e a ciência de utilização do recurso forrageiro na propriedade, com vistas à produção animal.

Arte pois envolve a sensibilidade do técnico em apreciar a resposta da pastagem, e cada vez mais se torna ciência, à medida que novos conhecimentos vão sendo adicionados no entendimento do complexo solo-planta-animal.

Sabe-se que a velocidade de recuperação ou rebrote de uma planta forrageira pastejada ou cortada mecanicamente, em condições ambientais favoráveis, está associada a alguns atributos ligados a planta, definidos como:

1. **Índice de Área Foliar (IAF)** - Relação entre a área de folhas e a área de solo em 1 m<sup>2</sup> de superfície;
2. **Quantidade de glicídios** de reserva presentes na planta após a desfoliação;
3. **Localização de tecidos meristemáticos** responsáveis pela formação de novas folhas e afillhos;
4. **Características morfológicas das espécies**, como hábito de crescimento e arquitetura foliar.

Em qualquer forma de utilização das forrageiras, deve-se sempre assegurar certos princípios de manejo, apresentados por Blaser et al., (1973):

- Manter as espécies ou a composição botânica de consorciação;
- Permitir rápido rebrote durante e/ou após pastejo;
- Conciliar a produção de matéria seca (MS) e a qualidade da forragem;
- Reduzir custos operacionais;

Quando uma forrageira é submetida a cortes, tanto a altura de cortes como o intervalo entre os cortes terão um efeito marcante sobre a produção desta planta. Deve-se

adotar baseado nas informações sobre cada forrageira qual a altura e frequência de cortes, condizente com a melhor resposta. Entretanto, como atender às exigências da planta a um determinado manejo, quando os animais são a ferramenta de corte, tendo um comportamento bem diferenciado em relação à lâmina de segadeira!? Na resposta a essa questão, deve-se considerar que a pastagem é um ecossistema com interações de quarta ordem, envolvendo o solo-planta-animal-clima.

Nesse ecossistema o animal exerce um forte efeito sobre a resposta da pastagem e essa por sua vez afetará o desempenho animal. Para se proceder um controle sobre esse ecossistema, direcionando para a resposta desejada dos animais e garantindo a estabilidade e persistência da pastagem, existem três componentes manejáveis sobre os quais se pode lançar mão :

- Período de descanso;
- Período de ocupação;
- Período de pastejo.

O período de descanso é o intervalo entre a saída e entrada dos animais em uma pastagem.

O período de ocupação é o número de dias que os animais permanecem na pastagem.

A relação entre o período de descanso e o período de ocupação tem importância na definição dos sistemas de pastejo empregados, variando desde o pastejo contínuo, com zero de período de descanso, até sistemas com uma ampla relação em que o período de ocupação fica reduzido a 1 dia ou menos, como ocorre no sistema rotativo em faixas ou rotacionado.

Destes componentes manejáveis, a pressão de pastejo é que exerce um papel de maior importância sobre a pastagem e sobre os animais.

A pressão de pastejo (PP) é relação entre a disponibilidade de forragem na pastagem com a carga animal presente. Diferencia-se do conceito de lotação pois esse relaciona a carga animal com a área, não levando em consideração a forragem disponível. A lotação, portanto, tem uso muito limitado, uma vez que a resposta animal está melhor relacionada com a disponibilidade do alimento do que à área do potreiro. Para melhor compreensão desses dois conceitos tem-se os seguintes exemplos:

Considerando a existência de 2 pastos com área idêntica de 1 hectare cada. Se cada pasto contém 1 novilho de mesmo peso a lotação será a mesma. Contudo, a pressão se igualará nos dois poteiros somente se esses contiverem a mesma quantidade de forragem disponível aos animais (Exemplo 1), mais exemplos são apresentados na Figura 1.

O processo de transação de forragem produzida pela pastagem em produto animal pode ser resumido pela seguinte equação:

**Produto animal/ha= ganho/animal x n° de animais.**

Os componentes à direita da equação estão intimamente relacionados a atributos da pastagem.

O ganho animal ou o desempenho individual dos animais, identifica o aspecto qualitativo da pastagem. Somente se pode esperar um alto desempenho se a pastagem for de boa qualidade, e se o animal tiver potencial para tanto.

O número de animais por unidade de área expressa o aspecto quantitativo da pastagem, ou seja, a produção de forragem por unidade de área. Quanto maior a produção de matéria seca de uma pastagem maior será a sua capacidade de suporte. A Figura 2 identifica de forma mais detalhada por MOTT (1973) a relação entre quantidade e qualidade da forragem e a resposta por animal e por hectare.

Quando a PP (Pressão de Pastejo) é baixa, o animal é favorecido pela maior disponibilidade de matéria seca tendo oportunidade de exercer o pastejo seletivo e obter uma dieta de qualidade superior. A forragem ingerida nestas condições é mais rica em proteína, minerais, com baixo conteúdo de fibras e com elevada digestibilidade. Como consequência tem-se uma resposta animal máxima, para as condições da pastagem oferecida. À medida que a PP vai sendo incrementada, seja pelo acréscimo de animais ou pela redução da disponibilidade de forragem existente na pastagem, o animal vai perdendo a oportunidade de seleção, diminuindo assim o seu desempenho. A partir de uma determinada disponibilidade de MS os animais não conseguem sequer atender à sua capacidade de ingestão. Com a redução quantitativa da dieta, ocorrerá uma queda linear no desempenho animal, podendo chegar a uma disponibilidade tão limitante, na qual o animal passa a ingerir forragem, que atende somente à sua necessidade de manutenção.

A curva do ganho por hectare é crescente enquanto existe uma disponibilidade de forragem não limitante a ingestão dos animais. O máximo ganho/ha é obtido na PP que determina uma prejuízo no desempenho individual dos animais. Contudo, para se garantir um bom acabamento de carcaça e a oferta de um produto animal comercializável, a PP empregada deve favorecer mais o ganho/animal. A faixa de amplitude ótima de utilização de uma pastagem é a que contempla um bom desempenho individual é a que contempla um bom desempenho individual dos animais, associada a um bom ganho por área.

### **A disponibilidade de forragem na pastagem e o desempenho animal**

O ganho de peso vivo ao longo do tempo é reflexo da quantidade e qualidade do alimento oferecido e daquele efetivamente consumido (t'MANNETJE et al., 1976). A alimentação dos animais em pastagem difere de como ocorre no cocho, onde o alimento é previamente selecionado pelo homem. Na pastagem, nem toda a forragem disponível apresenta uma preferência de consumo e elevada qualidade, sendo rejeitada pelos animais, como é o caso de colmos e folhas mais velhas e o material já senescente. Portanto, deve-se colocar à disposição dos animais uma quantidade disponível algumas vezes superior ao consumo diário/animal.

MOTT (1984) cita que um grande número de experimentos sugere que a faixa de disponibilidade de forragem requerida para o máximo desempenho animal situa-se entre 1200

a 1600 kg de MS/ha de forragem presente e de 4-6 kg de MS/100 kg de peso vivo de oferta. Quando a disponibilidade estiver abaixo desses níveis, então o consumo pode ser reduzido com uma conseqüente redução no desempenho animal.

Contudo, ADJEI et al. (1980) com espécies subtropicais, concluíram que o máximo ganho médio diário (GMD) foi obtido entre 6 e 8 kg de MS/100kg de peso vivo/dia. MORAES & MARASCHIN (1989), obtiveram com milheto (*Pennisetum americanum* L. Leeke) um GMD linear crescente com a MS presente até a faixa máxima de 2 t de oferta de MS. As diferenças ocorridas entre a máxima resposta animal e a quantidade ofertada de forragem, entre vários trabalhos encontrados na literatura, pode ter origem nas diferenças de qualidade entre as pastagens avaliadas, principalmente considerando as diferenças entre as espécies tropicais e temperadas. A interação entre a qualidade e quantidade de forragem disponível com o ganho de peso animal está bem ilustrada por DUBLE et al. (1971), mostrando que quando a qualidade de pastagem é alta, a taxa máxima de ganho por animal é atingida com uma menor quantidade de forragem disponível (Figura 3).

Essa interação é verificada mesmo entre cultivares de uma mesma espécie quando esses apresentam diferentes digestibilidades. Isso também ficou evidenciado com os resultados apresentados por GUERRERO et al (1984). Esses autores, avaliando a resposta animal em 5 cultivares de grama bermuda, calcularam que a quantidade de forragem ofertada, necessária para maximizar o ganho, foi de 2 a 4,5 vezes maior do que a quantidade requerida para manutenção, para a condição de alta e baixa digestibilidade, respectivamente.

Existe também uma intersecção entre a oferta de forragem e a forragem presente instantaneamente na pastagem como o GMD.

Esta é exemplificada pelos dados de ROTTRAY et al., 1976, citados por POPPI et al., (1987), que atribuíam a influência da disponibilidade da massa da pastagem sobre a resposta animal, pela alteração na altura e/ou densidade da pastagem, ambos componentes da estrutura da pastagem (Figura 4). Deduz-se do exemplo dos autores que para um mesmo nível de oferta de forragem, quanto maior será a resposta no GMD. Essa interação é verdadeira assumido que as disponibilidades crescentes de MS da pastagem mantenham certa qualidade, pois de acordo com BLASER et al (1986), quando uma alta disponibilidade de forragem está associada a muito material morto ou caule, o consumo de matéria seca digestível e o desempenho animal decrescem. Isto decorre do fato da performance animal ser um resultado direto do efeito da qualidade e quantidade de forragem consumida.

Independente dos sistemas de pastejo utilizados deve-se lembrar que a disponibilidade da pastagem é uma ferramenta de manejo do pastejo obtida pelo controle da lotação. Fica impossível ao produtor alcançar um desejável nível de disponibilidade de forragem com a utilização de uma lotação fixa. Essa leva a um baixo ganho por animal e por área nos períodos de maior crescimento da pastagem, porque grande parte da forragem disponível é perdida e a sua qualidade não é controlada (BLASER et al., 1986). Isto é constatado na maioria das propriedades do País, onde a carga animal constante ao longo do ano, resulta num baixo rendimento por animal; no resíduo acumulado em função da ineficiente utilização da forragem produzida. Esta situação pode ser vista pela Figura 5, onde se compara a resposta no ganho por animal e por área com o uso de uma carga fixa, ajustada ao período

crítico de oferta de forragem (inverno) equivalente a 50% da capacidade de suporte das pastagens no período de maior oferta (verão).

Convém lembrar que a alteração na carga animal não implica necessariamente em mudança no número de animais. Por exemplo, um pecuarista envolvido na terminação de animais, poderá adquirir um lote de terneiros durante a estação crítica do ano representado uma carga animal leve em função do peso individual dos animais ser baixo (por exemplo, 200 kg). À medida que se ingressa na primavera, os animais vão ganhando peso representando um aumento na carga animal que pode estar acompanhado de um aumento da oferta de forragem. Supondo que no verão esta passagem tenha uma taxa de crescimento o dobro da registrada no início da primavera, a carga animal poderá estar ajustada nesse período com esses animais atingindo o dobro do peso (400 kg/animal), o que significa uma mudança na carga animal, sem a necessidade de ajuste no número de animais.

Na atividade de criação também pode-se ter uma estratégia de alteração de carga animal programando-se o período de nascimento para o período de retomada no crescimento da pastagem (primavera). Dessa maneira o crescimento dos terneiros, acompanhado de uma maior demanda de alimento, estará associado a um aumento na oferta de forragem ao longo da primavera e verão. No outono, com a redução na taxa de crescimento da pastagem se promove a comercialização do lote de terneiros, diminuindo-se então a carga animal que se ajustará à estação crítica do ano (inverno).

Na atividade leiteira, a flexibilidade na alteração da carga animal ao longo do ano torna-se muito difícil, exigindo a colheita e armazenamento de excedentes nos períodos mais favoráveis (primavera, verão), para preenchimento dos períodos críticos (outono, inverno). Em alguns países, como Nova Zelândia e Austrália, a atividade leiteira é ajustada ao ciclo de produção da pastagem. Isso facilita ao produtor manter o atendimento das necessidades dos animais, baseando-se exclusivamente na pastagem, reduzindo assim o custo de produção.

### **A disponibilidade de forragem e ganho por área**

O produto por unidade de área em termos de leite, carne ou lã é a unidade de medida de maior interesse do produtor, uma vez que representa a combinação da quantidade e qualidade da forragem produzida e transformada em produtos comercializáveis. Em outras palavras CAMPBELL, (1961) define que o produto animal obtido por área é a conciliação entre a lotação e a produção por animal, e lembra que lotações altas estão associadas com hectare. Contudo, convém lembrar que estes aumentos ocorrem até o ponto em que acréscimos na lotação passem a representar um decréscimo no ganho por animal de tal ordem que, progressivamente, resultam em menores ganhos por área. Isto ocorre por haver uma demanda de forragem superior a sua disponibilidade, restringindo o consumo por animal.

Embora a PP alta possa representar uma melhor utilização da pastagem, esta poderá determinar o fracasso na quantidade de produto animal comercializável, pois o desempenho por animal fica comprometido nesta condição. ALISSON (1985) cita que existe a possibilidade de se dobrar a eficiência de colheita da forragem com o aumento da pressão de

pastejo. Mas qual a vantagem disso em termos de transformação dessa matéria prima em produto animal comercializável?

Se com maior oferta de forragem, reduz-se a eficiência de utilização da pastagem, por outro lado aumenta-se a eficiência de conversão da forragem em produto animal, porque em condições de alto desempenho por animal é menor o percentual de forragem consumida para manutenção, fato este evidenciado pelos dados da Tabela 7.

Verifica-se que em condições de PP muito alta a eficiência de conversão é mínima, pois quase toda a MS consumida é utilizada para a manutenção do animal. Quando a PP é baixa também ocorre uma menor conversão em função das perdas ocorridas com a MS produzida pela pastagem. Um entendimento mais claro destas relações pode ser obtido observando-se as curvas teóricas, propostas na Figura 6.

O favorecimento do GMD, pelo uso de menores pressões de pastejo, pode representar um menor ganho/ha no período avaliado. Todavia, se esta vantagem possibilitar a saída dos animais da propriedade no final do período de crescimento da pastagem, isto pode ser de grande importância, pois permitiria uma redução na carga animal, no início de um período outonal crítico.

**Tabela 7. Eficiência de conversão em peso vivo da MS produzida pela pastagem de pangola, azevém e trevo branco, submetida a diferentes pressões de pastejo durante os períodos de inverno-primavera e verão. E.E.A –UFRGS.**

PP	Inverno-Primavera	Verão	Relação percentual Verão/Inv.-Prim.
	.....kg MS/kg PV.....		.....%.....
<b>Média alta</b>	<b>15,9</b>	<b>31,2</b>	<b>96</b>
<b>Alta</b>	<b>9,6</b>	<b>15,8</b>	<b>60</b>
<b>Média</b>	<b>8,4</b>	<b>18,8</b>	<b>120</b>
<b>Baixa</b>	<b>9,5</b>	<b>20,0</b>	<b>121</b>

O fato de se ter um resíduo final de MS relativamente alto em condições de média a Baixa PP é a segurança que o produtor deve ter para garantir elevados rendimentos por animal.

HARLAN (1958) cita que existe uma pequena distância entre a lotação para máximo ganho/área e a lotação em que o ganho/área é zero. Pecuaristas que habitualmente utilizam o pastejo pesado (alta PP) podem obter um melhor resultado por área, mas estes estão também correndo riscos, pois diante de uma ou duas estações adversas, terão que se desfazer rapidamente de seus animais.

Para BLASER et al., (1986), não existe uma disponibilidade ótima de matéria seca. A magnitude da disponibilidade depende do retorno líquido de produto animal por área. Por exemplo, como elevados ganhos diários aumentam a qualidade e o valor da carcaça, torna-se rentável sacrificar parte da produção por área pela produção por animal, o que pode ser obtido pelo aumento da disponibilidade de forragem. Trabalhando com milheto, McCARTOR &

ROUQUETTE (1977) obtiveram a máxima rentabilidade/ha em pressões de pastejo intermediárias, e esta era dependente da magnitude, se positiva ou negativa, das margens no preço da carne entre os períodos de compra e venda dos animais. BRANSBY & CONRAD (1985) concluem que a disponibilidade de forrageiras que resulta na máxima rentabilidade, aumenta com o decréscimo de diferença entre o preço de venda e de compra do kg de peso vivo, e pode estar acima ou abaixo do nível que resulta no máximo ganho/ha.

Para condições do Brasil, onde a economia instável determina uma flutuação muito grande também nos insumos empregados, torna-se importante que as análises feitas permitam uma projeção futura, tendo em vista flutuações nas relações entre insumos e preço do produto animal.

## **PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTOS CONSORCIADAS**

### **Produção de carne:**

Trabalhos realizados em Viçosa, mostraram também aumentos de ganho de peso vivo/ha, com o uso de leguminosas em pastagens consorciadas (OBEID & GOMIDE, 1978; GOMIDE et al., 1984b). Os dados obtidos por esses autores mostram que a consorciação de capim colônia exclusivo, não adubado com nitrogênio, tanto pelo aumento no ganho de peso/animal como pelo aumento na capacidade de suporte.

Experimentos realizados na Colômbia (CIAT, 1984) mostram que a presença de leguminosas (*P. phaseoloides* e *S. capitata*) em pastagens de gramíneas melhoradas (*B. decumbens* e *A. gayanus*) aumentou o ganho de peso vivo (40 e 60 kg).

Nos trabalhos relatados, o ganho de peso/animal tem sido sempre mais elevado nos pastos consorciados do que nos pastos exclusivos não adubados com nitrogênio. O aumento de ganho de peso vivo/ha, devido à presença das leguminosas, variou de 90 a 120 kg, aproximadamente. Em pastos consorciados, EVANS & BRYAN (1973) observaram uma correlação positiva significativa ( $r = 0,89$ ) entre ganho de peso vivo/animal e porcentagem de leguminosa na forragem disponível.

## **2 - Comparação entre pastagens consorciadas e pastagens exclusivas adubadas com nitrogênio.**

Em um experimento com adubação de um ano, BULLER et alii (1970) obtiveram ganhos de 139, 239, 208 e 259kg de peso vivo/ha/ano para pastagens de pangola exclusiva sem adubação nitrogenada, exclusiva sem adubação nitrogenada (100kg/ha de N), consorciada com soja perene e consorciada com estilosantes, respectivamente. A contribuição da leguminosa no aumento do ganho de peso vivo/ha pode ser estimada como equivalente a uma adubação com 69kg de N para a soja perene e 120kg de N para o estilosantes. Entretanto, o estilosantes apresentou baixa persistência e desapareceu da pastagem.

Dados publicados por ARONOVICH et alii (1970), de um experimento de 4 anos de duração, mostram que o uso de centrosema em pastagem de pangola permitiu a obtenção de ganho de peso vivo/ha/ano equivalente a uma adubação com 34kg/ha/ano de N. Ganho de peso vivo/ha equivalente a uma adubação com 76kg/ha de N foi obtido por SARTINI et alii (1970/71) em pastagem de capim elefante consorciado com centrosema e manejado em rotação a uma altura entre 40 e 60cm.

Em Viçosa, OBEID & GOMIDE (1976), usando o método de carga variável, obtiveram, em pastagens de capim colônia consorciadas com siratro e centrosema, ganho de peso vivo/ha equivalente à adubação com 60kg/ha/ano de N.

LOURENÇO et al. (1978) usando o método de carga variável em pastagem de capim elefante napier, obtiveram dados (médias de três anos) que mostram que a pastagem consorciada (centrosema, siratro e galáxia) propiciou ganho de peso vivo/ha equivalente à pastagem exclusiva adubada com 50kg/ha de N. Em virtude da produtividade da pastagem consorciada ter apresentado uma tendência de aumento e a das pastagens exclusivas, adubadas com níveis crescentes de nitrogênio, terem apresentado uma tendência de decréscimo com o decorrer dos anos, no último ano do experimento o ganho de peso vivo/ha da pastagem consorciada foi equivalente ao da exclusiva adubada com 100kg de N. O aumento da presença da leguminosa do 1<sup>o</sup>. Para o 3<sup>o</sup>. ano (de 3 para 21 plantas/m<sup>2</sup>, segundo LOURENÇO et alii, 1979) deve ter contribuído para a tendência de aumento de ganho de peso vivo/ha obtido nos pastos consorciados.

Pastagens de capim guiné consorciadas com soja perene e siratro apresentaram capacidade de suporte de 1,83 UA/ha, e ganhos de peso de 0,765 kg/dia/animal e de 540 kg/ha comparados, respectivamente, a 2,55 UA/ha, 0,770kg/dia/animal e 754kg/ha apresentados por pastagem de capim colônia guiné adubada com 100kg/ha de N (VILELA et al., 1981). A consorciação proporcionou um maior ganho de peso vivo/animal durante o período da seca.

No segundo ano de experimento de dois anos de duração (método de carga variável e período de novembro a maio, inclusive), GOMIDE et al. (1984b) obtiveram ganhos de peso vivo/dia/animal de 0,928kg e de peso vivo/ha de 347 kg em pastagens de capim colônia consorciadas com siratro e centrosema, comparados respectivamente a 9,858 kg e 381 kg obtidos em pastagens de capim colônia adubadas com 60 kg/ha de N. O ganho de peso vivo do pasto consorciado foi equivalente ao de um pasto de gramínea adubado com 47 kg de N.

Usando um método de pastejo contínuo e lotação fixa, JONES (1974) obteve menores ganhos de peso vivo/ha (médias de 3 anos) nas taxas ótimas de lotação (máximo ganho por área) para pastagens de setária cv. Nandi, consorciadas com siratro ou com desmodium, do que para pastagens de setária adubadas com 336 kg/ha/ano de N. Foi observada uma interação entre ganho de peso vivo/animal e taxa de lotação, com as pastagens consorciadas apresentando ganhos de peso vivo/animal mais altos nas taxas de lotação mais baixas em comparação com a pastagem exclusiva adubada com nitrogênio, e taxas de decréscimo de ganho de peso vivo/animal em função do aumento da taxa de lotação.

A diminuição da quantidade e da proporção de leguminosas com o aumento da taxa

de lotação seriam os principais fatores responsáveis, segundo os autores. No quarto ano desse experimento o ganho vivo foi negativo no pasto consorciado com a maior taxa de lotação (ROBERTS, 1979). Os dados desse experimento mostram que as lotações de 2,35 e 2,96 animais/ha causaram rápida degradação das pastagens consorciadas em comparação com as lotações de 1,11 e 1,73 (ROBERTS, 1980).

FAVORETTO et al. (1983) usando o método de lotação fixa e aparentemente contínuo, obtiveram dados que mostram que durante um período de 16 meses, o ganho de peso vivo/ha no pasto consorciado (colonião, soja perene e centrosema) em comparação com o pasto exclusivo de gramínea adubado com 100 kg/ha de N variou em função da taxa de lotação. Na menor taxa de lotação (1,5 animais/ha) o ganho de peso vivo/ha no pasto consorciado foi superior ao do pasto adubado com N (544 kg para o primeiro e 520 kg para o segundo), ao passo que na maior taxa de lotação (2,0 animais/ha), o pasto consorciado propiciou um ganho de peso vivo (676 kg/ha) que pode ser estimado como equivalente a uma adubação de 81 kg/ha de N.

Com o objetivo de comparar pastagens de gramíneas (green panic) adubadas com nitrogênio (75 kg/ha/ano) e pastagens de gramíneas consorciadas (green panic e soja perene cv. Tinaroo), em condições que pudessem ser comparáveis a um sistema de produção de carne da fase de desmama ao abate, foi conduzido em Nova Odessa um experimento durante três anos. A entrada de animais no experimento era feita logo após a desmama, no período de abril-junho, e eram mantidos no pasto por 2 anos. Foram usadas 3 taxas de lotação e a carga animal (kg de peso vivo/ha) no início do período de pastejo foi mantida aproximadamente a mesma. Em cada parcela eram colocados animais de 2 idades no início de cada período experimental (recém-desmamados, com 7 a 9 meses e desmamados no ano anterior, com 19 a 21 meses), de tal maneira que anualmente saía do experimento um lote com 31 a 33 meses e entrava um com 7 a 9 meses, simultaneamente. Os dados de ganho e de peso vivo/dia/animal e de peso vivo/ha apresentados na Tabela 11 são médias de três anos, sendo que as taxas de lotação variam de ano para ano da seguinte maneira: baixa (1,2, 1,6 e 1,6 animais/ha) respectivamente para o primeiro, segundo e terceiro anos. Os ganhos de peso vivo/animal foram maiores e diminuíram menos com o aumento da lotação nos pastos consorciados do que nos de gramíneas exclusiva adubada com nitrogênio. O aumento da taxa de lotação não afetou muito a proporção de leguminosas, que esteve sempre acima de 20% a 30%. Em um dos blocos ela atingiu valores acima de 90% no último ano do experimento, provavelmente pelo ataque de cigarras à gramínea. A ocorrência do ataque de cigarrinhas deve ter afetado a produtividade dos pastos exclusivos no bloco citado, principalmente na taxa de lotação mais alta. Apesar da diminuição do ganho de peso vivo/animal com o aumento da lotação, o ganho de peso vivo/ha aumentou até lotação mais alta. Entretanto, a degradação das pastagens na maior taxa de lotação era visível no final do último ano, com um desenvolvimento intenso de pragas.

**Tabela 8. Efeito do tipo de pasto e da taxa de lotação no ganho de peso vivo.**

Taxa de lotação <sup>(1)</sup>	PV (kg/ha) <sup>(2)</sup>	Gramínea + N		Consortiado	
		Kg/dia/animal	Kg/ha/ano	Kg/dia/animal	Kg/ha/ano
Baixa	323	0,466	250	0,497	267
Média	440	0,407	297	0,459	335
Alta	565	0,329	308	0,418	392

<sup>(1)</sup>Baixa = 1,47 animais/ha; Média= 2,00 animais/ha; Alta= 2,57 animais/ha.

<sup>(2)</sup>Na entrada dos animais (abril--maio).

OBS.: adubação nitrogenada: 50,100 e 75kg de N no 1º,2º e 3º. Anos, respectivamente.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

Devido as dificuldades de manejo as pastagens consorciadas passaram por um período de descrédito, porém o mundo não pode se dar ao luxo de ignorar um de seus maiores recursos disponíveis - a fixação de nitrogênio pelas leguminosas. As leguminosas são por si só representam alimento de melhor qualidade que os capins, sendo muito comum contribuições ao sistema de 70 a 150 kg de N/ha, proveniente do material reciclado das leguminosas. O interessante é um manejo adequado de modo a manter a leguminosa contribuindo, efetivamente no sistema pastoril, no mínimo com 25 % dos rendimentos totais dos pastos em termos de matéria seca por área. Recomenda-se deixar a leguminosa florescer, dando oportunidade a ressemeadura natural que ajuda a manter uma boa população de plantas por área. Outro fator importante é a manutenção de níveis adequados de fertilidade do solo, especialmente com relação ao fósforo e potássio. Taxas de fertilização de 35-70 kg de P/ha e de 40-70 kg de K/ha, correlacionadas com níveis de P e K nas leguminosas de 1,2 g/kg de matéria seca e 20 g/kg de matéria seca pode sustentar produtividade de pecuária de corte, a níveis de ganho de peso vivo por animal/ha cerca de 400 a 800 kg/ha.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADJEI, M.B.; MISLEVI, P.; WARD, C.Y. Response of tropical grasses to stocking rate. *Agron.J.*, Madson, v.72, p.863-868, 1980.
- ALLISON, C. D. *Factors affecting forage intake by range ruminants: A Review*. Journal of range managements, Denver, v.38, p.305-311,1985.
- ARONOVICH, S.; SERRA, A. & RIBEIRO, H. Effect of nitrogen and legume upon beef production of pangola grass pasture. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11., Surfers Paradise, Qd., Australia, 1970. Proceedings... April, 13-23, St. Lucia, University of Queensland, 1970. P. 796-800.

ARRUDA, M. L. R.; FERNANDES, M. S. & ROSSIELO, R.O.P. *Alumínio e nitrogênio nas variações de pH e CTC de Brachiaria decumbens*. Pesq. Agropec. bras., Brasília, 28:1031-6, 1983.

BLASER, R.E.; HAMMES Jr., R.C.; FONTENOT, J. P.; BRYANT, H.T.; POLAN, C.E.; WOLF, D.D.; McCLAUGHERTY, F.S.; KLINE, R.G.; MOORE, J.S. *Forage-animal management systems*. Virginia, Agricultura Experiment Station. (Bulletin 87-7), 1986.

BARCELLOS, A. de O. Sistemas extensivos e semi-extensivos de produção de pecuária bovina de corte nos Cerrados. In Simpósio sobre os Cerrados 8.; International Symposium on Tropical Savanas, 1., Brasília, 1996. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. p.130-136.

BRAGA, J. M.; RAMOS C. M. *Competição por potássio entre gramíneas e leguminosas consorciadas em função da capacidade de troca catiônica das raízes*. R. Ceres, viçosa, MG, 25(140):335-44, 1978.

BRANSBY, D.I.; CONRAD, B.E. *Realtin profit to quantity of standing herbage in grazing intensity studies*. IN: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS (15.: 1985: Japan). *Proceedings* ... Japan, 1985. p.1151-1155.

BULLER, R. E. et al. Performance of tropical legumes in the upland savanna of Central Brazil. In: CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL), 1984. Programa Pastos Tropicales, Informe Anual. 1984. Cali. Colômbia.

CAMPBELL, A.G. *A theoretical basis for grazing management*. Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod. v.21, p.18-32, 1961.

COHEN, R. D. H.; HAVILAH, E. J.; O'NEILL, G. H. *Superphosphate requirements for maintenance of cattle production from grass-clover pastures in a subtropical environment*. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., Melbourne, 24:189-99, 1984.

DE-POLLI, H.; CARVALHO, S. R. ; LEMOS, P. F. & FRANCO, A. A. *Efeito de micronutrientes no estabelecimento e persistência de leguminosas em pastagens de morro em solo Podzólico Vermelho-Amarelo*. R. bras. Ciênc. Solo, Campinas, SP, 3(3):154-7, 1979 .

DUBLE, R.L.; LANCASTER, J.A. e HOLT, E. C. *Forage characteristics limiting animal performance on warm-season perennial grasses*. Agron. J., Madson, v. 63, p.795-798, 1971.

EVANS, T. R. & BRYAN, W. W. Effects of soils, fertilizer and stocking rates on pastures and beef production on the Wallum of south eastern Queensland. Liveweight change and beef production. Austr. J. of Eper. Agric. Anim. Husbr., Melbourne, 13(64): 530-6, 1973.

FAVORETTO, V. et al. Lotação e utilização de nitrogênio ou de leguminosas em pastagens de capim colônia sobre o ganho de peso vido de novilhas de corte. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, 18(1): 79-84, 1983.

FERNANDES, M. S.; ROSSIELO, R. O. P. & ARRUDA, M. L. R. *Relações entre capacidade de troca de cátions de raízes e toxidez de alumínio em duas gramíneas forrageiras*. Pesq. Agropec.bras., Brasília, 19(5):631 -7, 1974.

GILLARD, P.; ELBAERSE, W. Th. *The effect of nitrogen and phosphorus supply on the competition between Cenchrus biflorus and Alysicarpus ovalifolius*. Neth. J. Agric. Sci., Wageningen, 30:161-71,

1982.

GOMIDE, J. A. et al. Avaliação de pastagens de capim colômbio e capim jaraguá. R. Soc. Bras. Zootec., Viçosa, 13(1): 1-9, 1984b.

GUERREIRO, J.N., CONRAD, B.E., HOLT, E.C.; WU, H. *Prediction of animal performance on bermuda grass pasture from available forage*. Agr. J., Madson, v.76, p.577-580, 1984.

HALL, R. L. *The influence of potassium supply on the competition between Nandi setaria and Greenleaf desmodium*. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., Melbourne, 11(51):415-9, 1971.

\_\_\_\_\_. *The analysis and significance of competitive and non-competitive interface between species*. In: J. W. WILSON, ed. Plant relations in pastures. Melbourne, CSIRO, 1978. 425p.

LOURENÇO, A. J. et al. Estudo comparativo de três níveis de adubação nitrogenada e consorciada com leguminosas em pastagens de capim-elefante Napier (*Pennisetum purpureum*) na determinação da capacidade suporte. Bol. Industr. Anim., v. 35, p. 69-80, 1978.

HARLAN, J.R. *Generalized curves for gain per head and gain per acre in rates of grazing studies*. J. Range Manage, Denver, v.11, p.140-147, 1958.

HAYNES, R. J. *Competitive aspects the grass-legume association*. Adv. Agron., NY, 33:227-61, 1980.

JOHANSEN, C.; KERRIDGE, P. C.; LUCK, P. E.; COOK, B. G.; LOWE, K. F. & OSTROWSKI, H. *The residual effect of molybdenum fertilizer on growth of tropical pastures legumes in a sub tropical environment*. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., Melbourne, 17(89): 961-8, 1977.

JONES, R. M. & CLEMENTS, R. J. *interactions between plants and grazers in pastures*. In: M. J. LIDDLE, & J. C. TOTHILL, eds. *The ecological basis of interactions between organisms*. Brisbane, Qde., Griffith University, School of Australian Environmental Studies, 1984. P. 95-110. (AES Monograph 1/84).

KEMP, D. R. The growth of three tropical pasture grasses on the mid-north coast of New South Wales. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., Melbourne, 15(76):637-44, 1975.

KERRIDGE, P. C. & Mclean, R. W. *Phosphorus and sulphur in pastures and animal nutrition*. In: ANNUAL REPORT 1985 – 86. Brisbane, Qd., Division of Tropical 1985-1986. P. 48-53.

MANNETJE, L.T'; JONES, R.J.; STOBBS, T.H. *Pasture evaluation by grazing experiments*. In: SHAW, N.H.; BRYAN, W.N. (ed.) *Tropical pasture research*. Farnham Royal, Commonwealth Agriculture Bureaux., 1976. Cap.9, p.194-234.

McCARTOR, M.M. & ROUQUETTE Jr., F.M. *Grazing pressures and animal performance from pearl millet*. Agron. J., Madison, v.69,n.6,p.983-987, 1977.

MORAES, A. & MARASCHIN, G. E. Pressão de pastejo e produção animal em milheto cv. Comum. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v. 23, p. 197-205, 1989.

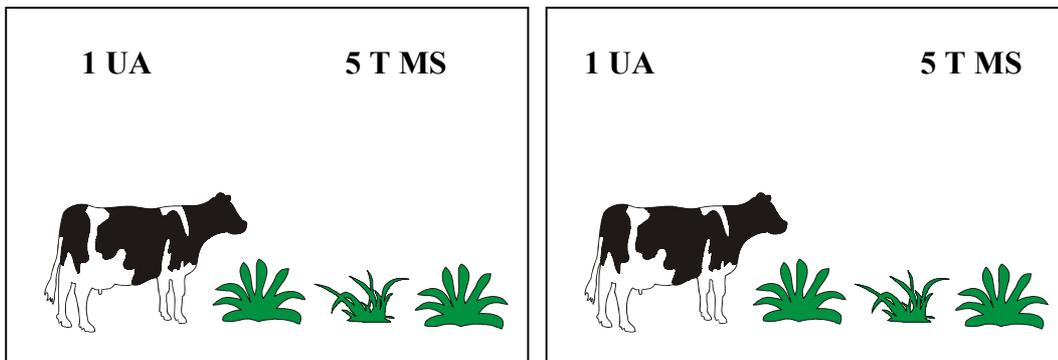
MOTT, G.O. *Evaluating forage production*. In: HEATH, M.E.; METCALFE, D.S.; BARNES, R.F. (ed) *Forages*. 3.ed. Ames, The Iowa University Press., 1973, p. 126-35.

MOTT, G.O. *Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems*. IN: FORAGE AND GRASSLAND CONFERENCE (1984: Houston, Texas). Lexington : American

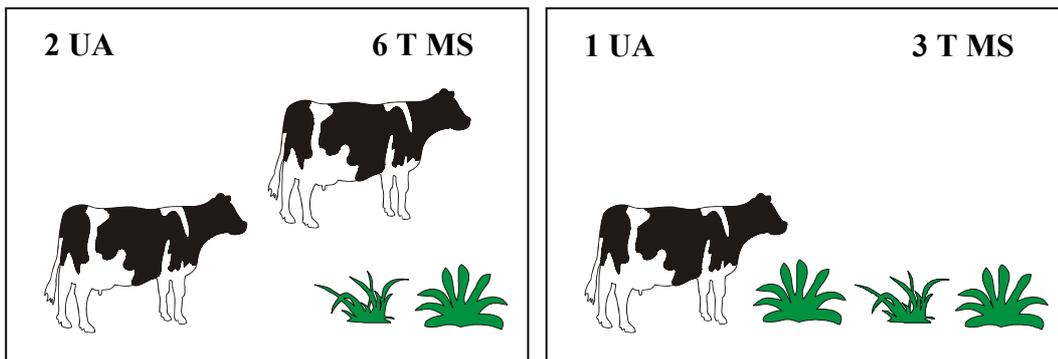
- Forage and Grassland Council, 1984. p.373-7.
- NUTMAN, P. S. Symbiotic nitrogen fixation in plants. Cambridge University Press, XXVIII, 584 p., 1970.
- OBEID, J. A. & GOMIDE, J. A. Produtividade e valor nutritivo do capim colônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 13., 1976. Anais... p. 297-8. 1976.
- PARTRIDGE, I. J. *Effect of stocking rate and superphosphate level on an oversown fire climax grassland of mission grass (Pennisetum polystachyon) in Fiji*. 2. Animal production. Trop. Grassl., Brisbane, 20(4):174-80, 1986.
- PAULINO, V. T. Importância de nutrição mineral na eficiência de fixação simbiótica do nitrogênio em solos de cerrado. Zootecnia, Nova Odessa, 22 30: 195-235, jul./set. 1984.
- POPPI, D.P.; HUGHES, T.P.; L'HUILLIER, P.J. *Intake of pasture by grazing ruminants*. In: MICOL A.M. ed. *Feeding livestock on Pasture*. New Zealand: Hamilton, 1987. Cap.4, p.55-64.
- RAYMENT, G. E.; BRUCE, R. C. & ROBBINS, G. B. *Response of established siratro (Macroptilium atropurpureum cv Siratro) pastures in south east Queensland to phosphorus fertilizer*. Trop. Grassl., Brisbane, 11(1):67-77, 1977.
- ROBERTS, C. R. Algunas causas comunes del fracaso de praderas de leguminosas y gramíneas tropicales en fincas comerciales y posibles soluciones. In: TERGAS, L.E. & SANCHES, P. A.A., ed. *Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos*. Cali, CIAT, 1979. P. 427-45.
- SIMPSON, J. R. & STOBBS, T. H. *Nitrogen supply and animal production from pastures*. In: F. H. W. MORLEY ed. *Grazing animals*. Amsterdam, Elsevier, 1981. P.261-87.
- SUHET, A.R.; PERES, J. R. R. & RITCHEY, K. D. *Adubação nitrogenada em solos de cerrado*. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO: SAVANAS, ALIMENTO E ENERGIA, 6, Brasília, 1982. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1988. P.-79-95.
- VALENCIA, I M. & SPAIN, J. M. *Preliminary observations on the effect of competitive interference on stand maintenance of Stylosanthes capitata associated with Andropogon gayanus in the eastern plain of Colombia*. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO: SAVANAS, ALIMENTO E ENERGIA, 6, Brasília, 1982. Planaltina, EMBRAPA-CPAC; 1988. P.491-8.
- VAN RAY, B. & VAN DIEST, A. Utilization of phosphate from different sources by six plant species. *Plant Soil*, The Hague, 51(4):577-89, 1979.
- VILELA, H. Pastagens em cerrado, produção de carne e leite. In: ENCONTRO SOBRE FORMAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS EM ÁREAS DE CERRADOS 1, Uberlândia, MG, 1982. Anais... Uberlândia, MG, 1982. 113-61.
- VILELA, H. et al. Adubação de manutenção em pastagens de capim-guiné. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19, Piracicaba, SP, 1982. Anais... Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1982. p.333-4.

**Pasto 1**

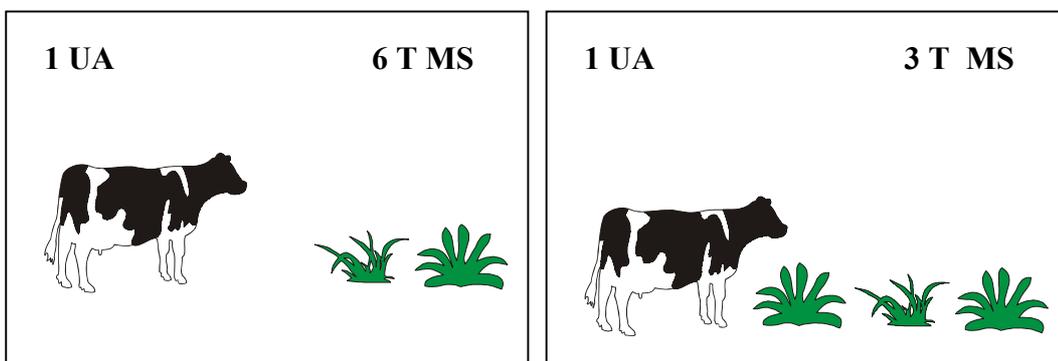
**Pasto 2**



**MESMA LOTAÇÃO  
MESMA PRESSÃO DE PASTEJO**



**DIFERENTES LOTAÇÕES  
MESMA PRESSÃO DE PASTEJO**



**MESMA LOTAÇÃO  
DIFERENTE PRESSÃO DE PASTEJO**

**Figura 1 - Representação esquemática de lotação e pressão de pastejo.**

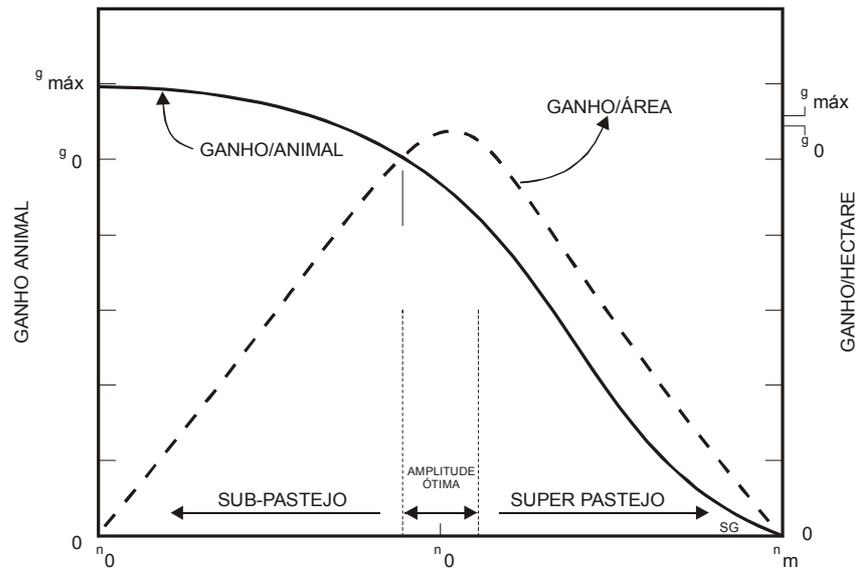
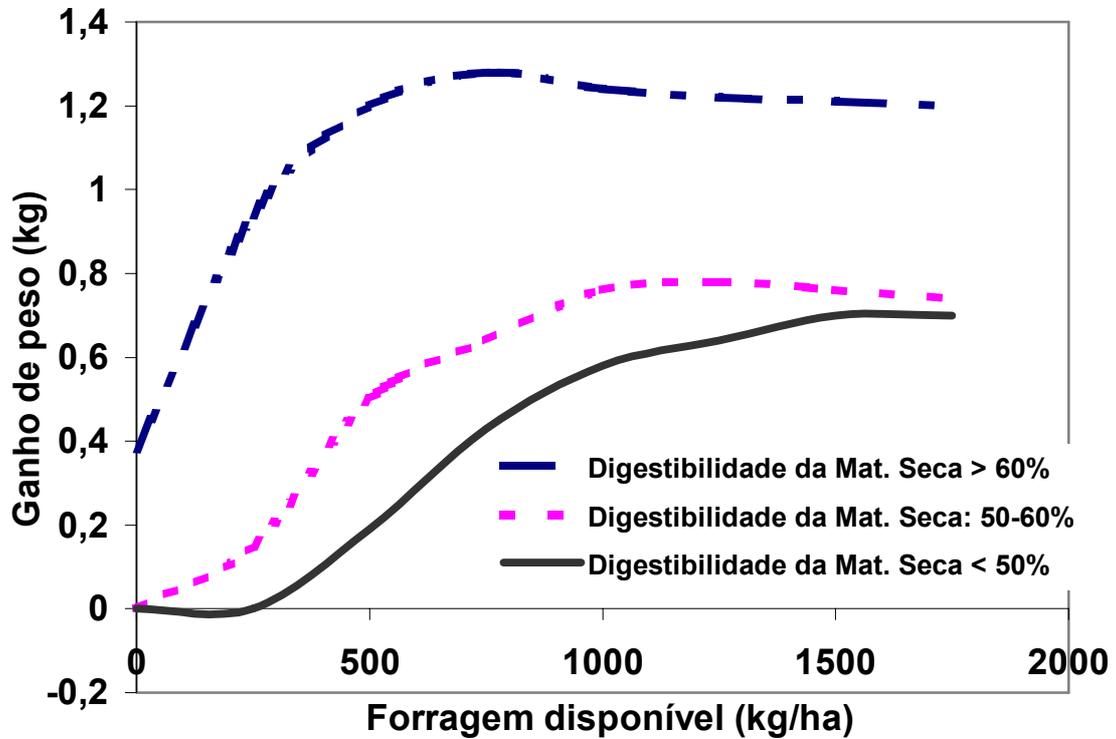
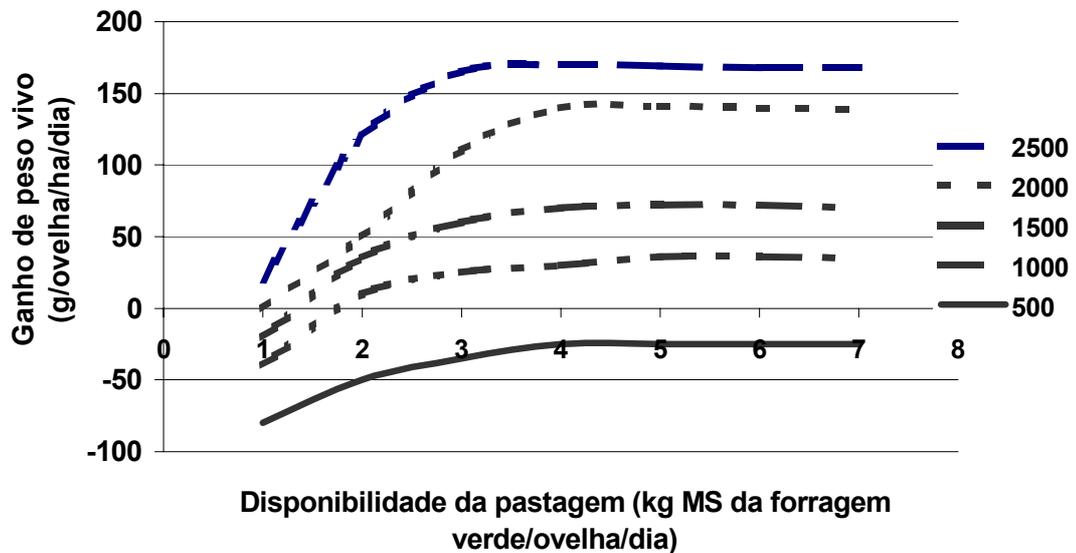


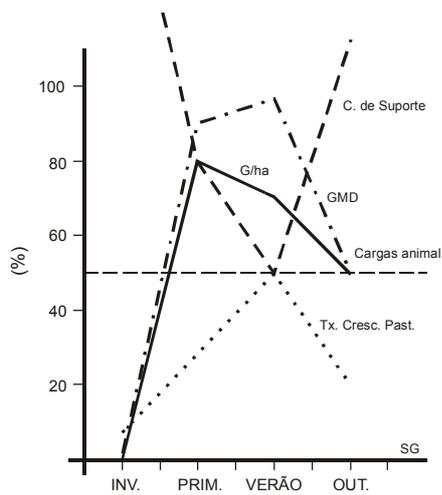
Figura 2. Relação da pressão de pastejo ( $n$ ) com o ganho de peso por animal ( $g$ ) e ganho por unidade de área (MOTT, 1973)

**Figura 3. Relação entre forragem disponível e ganho em peso**

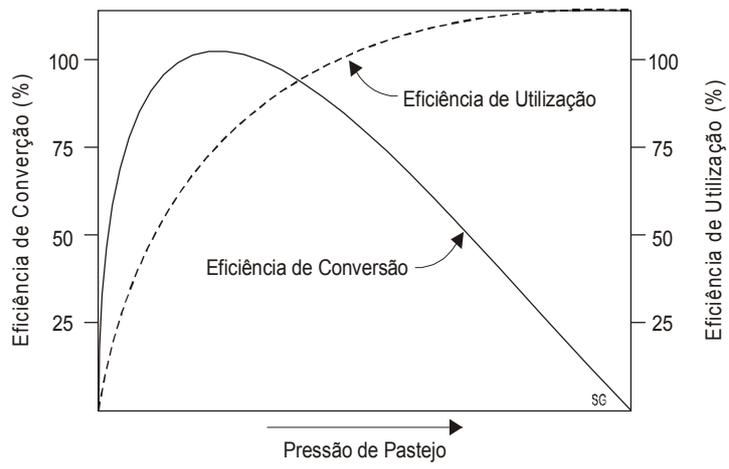


**Figura 4. Influência da massa da pastagem no ganho de peso vivo de ovelhas em diferentes níveis de disponibilidade da pastagem**





**Figura 5. Resposta percentual no ganho médio (GMD) e no ganho/ha (G/ha), com a utilização de uma carga animal fixa ajustada em 50% de capacidade suporte das pastagens no período de verão.**



**Figura 6 - Relação entre a eficiência de utilização e a eficiência de conversão da MS, em kg de PV, com a pressão de pastejo.**