

INFLUÊNCIA DA TAXA DE LOTAÇÃO NA PRODUÇÃO

DE BOVINOS EM REGIME DE PASTO

Trabalho apresentado como parte das exigências da Disciplina ZOO 650 - Forragicultura.

Aluno: Gilson Camargo Tibo

Prof.: [Domicio do Nascimento Jr.](#)

[VIÇOSA - MG](#), Julho - 1997

1. INTRODUÇÃO

A taxa de lotação é definida como o número de animais pastejando uma unidade de área por um determinado tempo. Essa definição, obviamente, é muito geral e o tipo de animal deveria ser definido (ovinos, bovinos, etc.) e mais precisamente a classe de animal deveria ser definida (vacas em lactação, novilhas, etc.). Para facilitar comparações, unidade animal tem sido definida para os principais tipos de animais domésticos: ovinos e bovinos.

Em qualquer área sendo pastejada, quer seja uma pastagem melhorada ou natural, a produção animal por unidade de área é uma função da produção por animal e do número de animais por unidade de área, ou seja:

- **Produção animal/ha = produção por animal x número de animais/ha**

O número de animais por hectare que pode ser suportado pela pastagem por uma unidade de tempo é basicamente uma função da produção da pastagem. É claro que há uma interação entre qualidade e produção, e mudanças nesses parâmetros são fortemente afetados pela taxa de lotação, entretanto podem ser modificados de alguma forma pelo manejo da pastagem. Dessa forma o ajuste na taxa de lotação parece ser o mais importante fator de manejo e o principal determinante da produção animal e composição da pastagem.

O consumo de pasto é fortemente determinado pela oferta ou disponibilidade de forragem que, para uma mesma pastagem e determinado momento, varia inversamente com a taxa de lotação da pastagem. Enquanto o rendimento forrageiro da pastagem fixa sua capacidade de suporte para uma determinada espécie e categoria animal, a taxa de lotação define a disponibilidade de pasto, isto é, a pressão de pastejo a que a pastagem é submetida. Para cada caso e momento estabelece-se uma relação inversa entre taxa de lotação e disponibilidade de pasto.

O manejo de pastagens com animais envolve o uso adequado de forrageiras, com o intuito de atender as exigências nutricionais do animal, mantendo o sistema de produção estável. Em qualquer região,

limitações nutricionais ocorrem em consequência de a quantidade e a qualidade da forragem disponível não serem adequadas. Essas limitações podem ocorrer por períodos curtos ou longos, dependendo da extensão da estação de crescimento.

Três níveis de pressão de pastejo: pastejo ótimo, subpastejo e superpastejo são de capital importância, pois determinam a produção animal e a condição da pastagem. Enquanto o pastejo ótimo representa o uso de taxa de lotação compatível com a capacidade suporte, o subpastejo caracteriza uma situação em que a taxa de lotação é baixa relativamente à capacidade de suporte da pastagem. Nesta condição, a oferta de pasto é alta, e o animal, não sofrendo restrição alimentar, pasteja seletivamente e consegue máxima ingestão de pasto, conforme seu valor nutritivo e as características do relvado. Sob subpastejo, a produção por animal reflete a qualidade do pasto, caso o pastejo seja exercido por animais de alta produção; entretanto a produção por hectare é comprometida em decorrência da subutilização da área. O superpastejo caracteriza a situação inversa, a taxa de lotação é alta relativamente à capacidade de suporte da pastagem. Assim, o elevado número de animais por hectare implica em pequena oferta de pasto para cada animal que, sob restrição alimentar, não pasteja seletivamente e consome pouco, donde ocorre comprometimento da produção animal. O uso de taxa de lotação ligeiramente acima da capacidade de suporte da pastagem maximiza a produção por unidade de área, mas taxas de lotação mais altas resultam em diminuição da produção por hectare por não compensarem a acentuada redução na produção por animal.

O desempenho animal depende da quantidade e qualidade da forragem disponível e de sua conversão, quando consumida pelo animal. Logo, para obter o máximo desempenho animal em regime de pasto, é necessário conhecer a relação planta:animal, e como ela afeta o desempenho do animal e o rendimento da pastagem.

A carga animal apresenta efeitos sobre a produção animal por condicionar a quantidade, a qualidade e a composição botânica do pasto disponível. Sendo assim, é também um fator de extrema importância, que influencia o consumo de pasto e a persistência do relvado.

A taxa de lotação deve ser compatível com o rendimento forrageiro da pastagem, que depende da espécie forrageira e de práticas de manejo como adubação, suplementação, irrigação e sistemas de pastejo.

2. RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE LOTAÇÃO E A PRODUÇÃO ANIMAL

A intensidade ótima de pastejo foi definida por PETERSON (1961) como sendo o ponto adequado de utilização das pastagens, que permite uma produção animal ótima, sem prejudicar o equilíbrio entre as espécies que integram a pastagem.

Segundo PETERSON et al. (1965), há um ponto crítico de disponibilidade de forragem que representa a menor quantidade de forragem que pode manter o máximo consumo e desempenho animal. O ganho por animal é constante com o aumento da lotação, até o ponto crítico, além deste, o ganho por animal é inversamente relacionado com a lotação. Esses autores relatam que a taxa de lotação não teve efeito na disponibilidade total de forragem.

Um decréscimo no rendimento forrageiro com o aumento das taxas de lotação foi verificado por WINTER et al. (1977), que mencionaram um simultâneo aumento na qualidade da pastagem com o aumento das taxas de lotação.

Tanto a nutrição dos animais como a persistência do pasto são comprometidas quando ocorre uma

situação de superpastejo. TORRES et al. (1982) constataram que pressões crescentes de pastejo reduzem a produção por animal e provocam sucessivos aumentos na produção por hectare, até um nível máximo a partir do qual a produção por animal cai tão drasticamente, que induz a uma queda na produção por hectare.

Várias teorias têm sido desenvolvidas visando determinar o número de animais a serem colocados em determinada pastagem, com o objetivo de obter o máximo rendimento em termos de ganho por unidade de área.

Segundo CONWAY (1965), o rendimento forrageiro da pastagem é que determina a taxa de lotação que a mesma pode suportar.

MOTT (1960) propôs um modelo geral para descrever a relação entre taxa de lotação e a produção animal. Esse modelo foi desenvolvido a partir de considerações que, sob condições relativamente uniformes da pastagem, o consumo animal permaneceria constante sob uma grande variação de baixas taxas de lotação. A medida que a taxa de lotação aumenta um ponto é alcançado, onde a quantidade de forragem disponível se iguala aos requerimentos dos animais; e em taxas de lotação acima deste ponto o consumo por animal é limitado e a produção por animal declina ([Figura 1](#)).

Esse modelo prediz uma variação na taxa de lotação ótima para produção por cabeça e uma máxima produção por hectare a uma taxa de lotação levemente mais alta. À taxas de lotação abaixo da ótima o modelo prediz pequenas mudanças na produção por animal com mudanças na taxa de lotação, enquanto que acima da taxa de lotação ótima a produção declina rapidamente com aumentos na taxa de lotação.

Posteriormente JONES e SANDLAND (1974) analisaram os dados de um experimento de pastejo e observaram que a relação entre a taxa de lotação e o ganho de peso pelo animal foi linear como expresso pela equação:

$$Y_a = a - bx$$

onde: Y_a = ganho por animal

x = taxa de lotação

a e b são constantes.

Entretanto existem algumas importantes exceções ao modelo linear as quais não foram consideradas por JONES e SANDLAND (1974). Onde há uma interação entre o aumento na taxa de lotação causando marcadas mudanças na composição botânica da pastagem. A produção animal pode aumentar ou diminuir dependendo da direção da mudança (WHITEMAN, 1980).

EDYE et al. (1978) afirmam que à altas taxas de lotação ou mesmo à taxas de lotação muito baixas esta relação pode ser linear.

BIRD et al. (1989) trabalharam em pastagens de gramíneas com predominância de azevém com o objetivo de estudar a relação entre taxa de lotação (x) e o ganho de peso em novilhos (y). As taxas de lotação usadas variaram de 1,2 a 3,6 novilhos por hectare. O experimento foi realizado em quatro anos (1975-1978) sendo que em todos os anos observaram uma relação linear, ou seja:

$$1975: y = 192 - 35,7x \quad (r^2=0,81)$$

1976: $y = 238 - 38,7x$ ($r^2=0,91$)

1977: $y = 267 - 48,8x$ ($r^2=0,92$)

1978: $y = 238 - 29,9x$ ($r^2=0,81$)

Outro trabalho que comprova a relação linear entre a taxa de lotação e a produção animal é o de WALKER et al. (1977). Foram utilizadas gramíneas tropicais (capim de Rhodes, Green panic e capim buffel) com taxas de lotação de 0,4; 0,7 e 1,4 novilhos por hectare. As equações estão descritas na Tabela 1.

Tabela A. Valores de regressão linear para os efeitos da taxa de lotação no ganho de peso anual (Y) para três gramíneas em quatro anos

GRAMÍNEA	REGRESSÃO	EP
Capim de Rhodes	$y = 491 - 96 x$	\pm 15
Capim Buffel	$y = 533 - 113 x$	\pm 15
Green Panic	$y = 558 - 113 x$	\pm 15

Segundo WHITEMAN (1980) se a relação entre a taxa de lotação e o ganho por animal é verdadeiramente linear, então a relação entre a taxa de lotação (x) e o ganho por hectare (yh) é definida pela equação quadrática:

$$yh = ax - bx^2$$

Isso pode ser observado na [Figura 2](#).

A produção de leite em duas lactações foi medida por COLMAN e KAISER (1974) em pastagens de capim quicuiu adubadas com 336 kg de N/ha/ano com diversas taxas de lotação (2,47; 3,29 e 4,94 vacas/ha). A produção de leite por vaca diminuiu de 2467 para 2068 no primeiro ano e de 1964 para 1733 no segundo referente a menor e a maior taxa de lotação, respectivamente. Entretanto, a produção por hectare aumentou de 6093 para 10216 kg/ha/ano no primeiro ano e de 4851 para 8561 kg/ha/ano no segundo ano para a menor e a maior taxa de lotação respectivamente.

3. FATORES QUE INFLUENCIAM A TAXA DE LOTAÇÃO E A PRODUÇÃO ANIMAL

3.1 Adubação das Pastagens

A adubação traz grandes incrementos no rendimento forrageiro, isto é, na capacidade de suporte da pastagem e, portanto, na produção por hectare, mas seu efeito sobre a produção por animal é mínimo, comumente nulo (GARZA, 1979).

Dentre os nutrientes minerais, o nitrogênio tem papel fundamental por provocar os maiores incrementos no rendimento forrageiro. Entretanto, a eficiência do nitrogênio tem se mostrado variável de 7 a 53,9 kg de MS/kg de N. Tal amplitude de variação pode ser atribuída a diversas razões: espécie forrageira, condições de solo e clima, intervalo de cortes ou pastejos, fórmulas e doses de adubação (GOMIDE, 1993).

A resposta na produção animal à fertilização por nitrogênio pode resultar de aumentos na produção de forragem e/ou maior qualidade (BERG, 1995).

A resposta na produção de leite ao nível de nitrogênio aplicado é influenciado pela taxa de lotação na qual a comparação é feita. GORDON (1973) mostrou que com pastagem de gramíneas temperadas adubadas com altas doses de nitrogênio, uma resposta na produção de leite ao nitrogênio adicional somente ocorreu com taxas de lotação muito altas. Com pastagens de gramíneas tropicais e consorciadas com leguminosas, COWAN e STOBBS (1976) observaram um aumento em ambos, produção de leite e forragem com aplicação de nitrogênio com alta taxa de lotação e nenhum aumento foi verificado em baixa taxa de lotação. A resposta foi influenciada pela redução na proporção de leguminosas a medida que a taxa de lotação foi aumentando. Contrariamente COWAN et al. (1995) observaram uma menor resposta na produção de leite com o aumento na taxa de lotação. Os autores atribuíram esta resposta a um aumento no crescimento estolonífero do capim de Rhodes com altos níveis de nitrogênio aplicados. Outra explicação dada pelos autores foi uma excessiva perda de nitrogênio por volatilização.

A maioria dos solos tropicais contém baixo teor de fósforo e essa deficiência de fósforo é reconhecida como um dos principais fatores limitantes da produção animal a pasto (MINSON et al. 1993). Este problema pode ser superado com a aplicação periódica de fósforo nas pastagens. Alguns trabalhos têm demonstrado que a aplicação de fósforo tem aumentado a produção forrageira bem como a produção animal.

QUINN et al. (1961) testaram com animais três doses de P_2O_5 (0, 100 e 200 kg/ha), em capim colômbio em Araçatuba - SP. Como o nitrogênio era o principal fator limitante para o crescimento do colômbio, aplicaram anualmente 200 kg/ha. Os dados são referentes a dois anos. A aplicação de fosfato nos pastos na presença de nitrogênio e enxofre, deu pequeno mas consistente aumento na produção de carne. O ganho médio diário por animal foi 460, 490 e 490 gramas, respectivamente, para os três níveis de fósforo. Houve aumento crescente no número de animais por hectare e no ganho de peso vivo por hectare com as crescentes doses de fósforo.

RUIZ e PEREIRA (1982) adubaram uma pastagem de *Panicum maximum* com 0, 40 e 60 kg de P_2O_5 por hectare, submetendo-a a três taxas de lotação. Não obtiveram diferenças nos níveis de fósforo para o ganho de peso de animal e sobre a produção de carne por hectare, tanto no período chuvoso quanto no seco. Eles concluíram que os melhores rendimentos físicos com gado de corte se obtém durante a época das chuvas, usando 2,6 cabeças por hectare e 40 kg de P_2O_5 por hectare e 1,3 cabeças por hectare durante a seca, independente do nível de fósforo.

Os resultados de VILELA et al. (1982) mostram os benefícios de adubações anuais de manutenção com fósforo e potássio em pastagem de capim-guiné consorciada com siratro, soja perene e *Stylosanthes guianensis*. A aplicação anual de 20 kg de P_2O_5 e 20 kg de K_2O por hectare manteve a produção de carne e, com o dobro daquela dose, a produtividade de carne aumentou. Segundo os autores, a adubação favoreceu o aumento das proporções tanto da gramínea como das leguminosas na composição botânica da pastagem no fim dos seis anos do experimento (Tabela 2).

3.2 Relação Planta:Animal

Existe uma complexa natureza na relação entre o animal e a pastagem. BIRREL (1989) sugere que devido a esta complexidade os componentes que regulam essa relação deveriam ser estudados separadamente. Entretanto, alguns processos básicos no comportamento de pastejo tem sido descritos. Estudos sobre pastejos de ALLDEN (1962), STOBBS (1973) CHACON e STOBBS (1976) dentre outros demonstraram a influência da densidade da pastagem, relação caule-folha, altura, densidade de folhas, massa de forragem em alguns componentes do consumo; tempo gasto no pastejo, tamanho de bocado, número de bocados por unidade de tempo.

A relação linear entre a produção animal e o aumento na taxa de lotação demonstra que a longo prazo à medida que o número de animais aumenta por unidade de área, o consumo de energia metabolizável por animal declina. A taxa de declínio com o aumento na taxa de lotação é uma função da taxa de crescimento da pastagem e a disponibilidade de componentes de alto valor nutritivo (WHITEMAN 1980).

Tabela B. Produtividade de pastagens de capim-guiné mais leguminosas em decorrência de aplicações anuais de P2O5 em 6 anos consecutivos.

ANO	P2O5 E K2O	CARGA ANIMAL	PESO VIVO
	Kg/Hectare/Ano	Novilho/Hectare	Kg/Hectare
1°	0	1,01	229
	20	1,20	339
	40	2,45	376
2°	0	0,75	170
	20	1,21	340
	40	1,55	449
3°	0	0,73	165
	20	1,15	360
	40	1,60	451
4°	0	0,70	150

	20	1,21	365
	40	1,62	476
5°	0	0,66	130
	20	1,23	361
	40	1,75	493
6°	0	0,52	100
	20	1,24	365
	40	1,80	520

FONTE: VILELA et al. (1982)

A facilidade com que o pasto é colhido pelo animal depende das características estruturais do relvado, expressas principalmente pelo rendimento forrageiro, pela altura, pela relação folha-caule e pela densidade da biomassa total e de folhas. Essas características influem no consumo de pasto por afetarem o tamanho de bocado, o número de bocados por unidade de tempo e o tempo de pastejo (STOBBS, 1973a; COMBELLAS e HODGSON, 1979).

A quantidade de forragem apreendida por bocado é a variável do comportamento ingestivo que influi de maneira dominante no consumo diário de forragem, enquanto o número de bocados e o tempo de pastejo exercem um efeito secundário (STOBBS, 1975).

STOBBS (1973a) sugere que o consumo voluntário e a produção de leite de vacas são diminuídos se a estrutura do relvado não permitir a apreensão de 300 mg de matéria orgânica por bocado. Para pastagens temperadas este tamanho crítico de bocado não é alcançado até que a produção total de forragem esteja em torno de 2 toneladas por hectare, já para pastagens tropicais este tamanho crítico de bocado provavelmente será alcançado somente quando a produção total de forragem esteja em torno de 3 toneladas por hectare (MINSON et al., 1993).

Na maioria das forrageiras tropicais o tamanho de bocado está estreitamente relacionado à densidade foliar ou à relação folha-caule, do que propriamente à altura do pasto (STOBBS, 1973a,b; CHACON e STOBBS, 1976). No entanto, STOBBS (1973a) enfatiza as dificuldades encontradas pelos animais em obterem bocados suficientemente grandes para atingir consumo satisfatório, quando o rendimento forrageiro é baixo.

Segundo Garcia Trujillo (1983) citado por ALVIN et al. (1993), havendo uma boa relação folha-caule nas pastagens, pode não ocorrer redução acentuada na produção, quando os animais forem mantidos em

pastagens com disponibilidade de forragem em torno de 2500 kg/hectare de MS.

De acordo com CHACON et al (1978) um ótimo desempenho animal tem sido obtido quando a disponibilidade de folhas permite elevado grau de seletividade no pastejo.

Para STOBBS (1975) a natureza heterogênea das pastagens tropicais, que normalmente apresenta uma baixa densidade de folhas nas camadas superiores do relvado, dificulta o pastejo seletivo dos animais. Essa dificuldade de pastejo seletivo é compensada pelo aumento no tempo de pastejo e no número de bocados por minuto.

ALLDEN e WHITTAKER (1970) reportam resultados de um estudo, no qual examinaram as inter-relações existentes entre características da pastagem (rendimento forrageiro e altura do relvado) e comportamento do animal em pastejo (tamanho de bocado, velocidade de ingestão, taxa de ingestão e tempo de pastejo), que influenciam o consumo e a disponibilidade de forragem. O tamanho e o número de bocados por minuto variam inversamente com a altura do pasto. Diante da limitação imposta à velocidade com que o animal apreende o alimento, pela reduzida quantidade de forragem presente, houve aumento no tempo de pastejo que passou de seis para treze horas.

O desempenho animal depende da quantidade e qualidade da forragem disponível e de sua conversão, quando consumida pelo animal. Logo, para obter o máximo desempenho animal em regime de pasto é necessário conhecer a relação planta:animal e como ela afeta o desempenho animal e o rendimento da pastagem.

3.3 Uso de Irrigação

Irrigação em pastagens de inverno têm sido o principal fator na intensificação dos sistemas de produção em fazendas de gado de leite nos trópicos e sub-trópicos (KAISER et al., 1993). Pastagens de inverno irrigadas complementam as pastagens de verão as quais crescem quando a chuva é mais abundante no período quente do ano. A combinação de pastagem de verão e pastagem de inverno tem permitido altas taxas de lotação por causa de um acréscimo no suprimento de forragem, e alta produção por vaca por causa da alta qualidade das pastagens de inverno. Aumento nas áreas de pastagem de inverno tem também permitido uma menor oscilação na produção e reprodução. Desta forma o suprimento de leite é também mais uniforme ao longo do ano bem como o desenvolvimento dos bezerros (COWAN, 1993).

Somente nas áreas ao sul dos sub-trópicos há quantidade e disponibilidade de chuvas que permitem o crescimento de pastagens de inverno sem irrigação. A área disponível para, e o alimento produzido de pastagens irrigadas estão entre os mais importantes fatores que afetam a produtividade da fazenda (REES et al., 1972).

A utilização de irrigação não é muito comum devido ao seu alto custo de implantação, portanto, desta forma os sistemas de irrigação que permitem um uso mais eficiente da água deveriam ser usados nas condições de fazenda.

A despeito do custo de irrigação e da ineficiência dos sistemas de irrigação, pastagens irrigadas de inverno são uma fonte relativamente barata de alimento de qualidade (COWAN et al., 1993).

KAISER et al. (1993) comentam que o custo de produção de fazendas irrigadas na Austrália foi de um a três centavos por litro menor que em fazendas não irrigadas.

4. VARIAÇÕES NA TAXA DE LOTAÇÃO

A lotação inicial intensiva é uma prática de manejo do pastejo baseada na estacionalidade de produção e é designada para melhorar a eficiência da conversão do consumo de forragem em produção animal de forma sustentada. Sob esta prática de manejo os animais são colocados na pastagem durante o período de crescimento em uma taxa de lotação duas vezes maior do que a recomendada para a estação total de pastejo, mas são removidos no meio da estação de crescimento. O objetivo desta prática é de concentrar o pastejo durante o período de melhor qualidade nutricional da forragem, desta forma aumentando a produção animal e também para permitir que as espécies desejadas entrem no período de dormência com alto vigor, facilitando assim a rebrota no período seguinte (KENNETH et al., 1993).

SMITH e OWENSBY (1978) e MACCOLLUM et al (1990) trabalhando com gramíneas temperadas observaram que a performance animal sob a taxa de lotação inicial intensiva foi igual ou levemente maior do que sob a estação total de pastejo. Nos dois estudos o ganho sob esta taxa de lotação foi de 65 a 67% daquele observado na estação total, resultando num aumento de 19 a 34% de ganho por unidade de área.

Além disso esta taxa de lotação intensiva manteve ou melhorou a composição e produtividade das espécies desejáveis. Entretanto Klipple (1964) citado por KENNETH et al. (1993) verificou mudanças na composição e produção de biomassa das espécies desejáveis.

OWENSBY et al. (1978) compararam taxas de lotação iniciais intensivas correspondentes a 2; 2,5 e 3 vezes a taxa recomendada para a estação total de pastejo. O ganho de peso dos novilhos foi igual, resultando num aumento do ganho por unidade de área à medida que a taxa de lotação aumentava. A composição e a produção da pastagem não foram afetadas pelas taxas de lotação usadas.

KENNETH et al. (1993) trabalhando com taxas de lotação de 2 e 3 vezes superior à taxa de lotação recomendada para a estação total concluíram que a taxa de lotação recomendada para a estação total e a taxa de lotação 2 vezes maior foram iguais em termos de ambos, produção animal e parâmetros da vegetação, mas a performance animal e a disponibilidade de biomassa foram reduzidas e houve uma mudança na composição botânica da pastagem sob a taxa de lotação 3 vezes superior. Os autores afirmam que a taxa de lotação recomendada e a taxa de lotação 2 vezes maior parecem ser biologicamente iguais. Usando as duas simultaneamente em áreas de pastagens separadas pode reduzir o risco de variabilidade de mercado por produzir em duas épocas diferentes.

5. SISTEMAS DE PASTEJO E TAXA DE LOTAÇÃO

O manejo de pastagens com animais envolve o uso adequado de forrageiras, com o intuito de atender as exigências nutricionais do animal, mantendo o sistema de produção estável. As pastagens raramente estão em equilíbrio. Na maioria das vezes, os animais consomem quantidades de forragens acima ou abaixo do que está sendo produzido.

Na fase de utilização das pastagens o que se visa é a máxima produção animal, tendo-se em vista a produtividade e a estabilidade do pasto ao longo do tempo. Daí a necessidade de se estabelecer um ponto de equilíbrio entre dois fatores aparentemente conflitantes que são: 1) necessidade de se submeter a pastagem à presença dos animais e 2) necessidade de preservá-la produtiva pelo maior espaço de tempo possível.

A presença do animal sobre a pastagem impõe diferentes taxas de produção de matéria seca, devido aos efeitos de compactação do solo, desfolhamento desuniforme e pisoteio. Fezes e urina também podem afetar a reação da pastagem (BLASER et al., 1959).

A presença do animal também altera a composição botânica da pastagem (HUMPHREYS e JONES, 1975).

Recomendações para diferentes métodos de manejo do pastejo têm levado à grandes controvérsias. Muitas comparações de diferentes sistemas são confundidas por efeitos da taxa de lotação e por outros tratamentos impostos diferencialmente, levando à inconclusivos e errôneos resultados (WHITEMAN, 1980). Para uma dada área de pastagem, o modelo linear de JONES e SANDLAND (1974) demonstra claramente o principal efeito da taxa de lotação como determinante da produção por cabeça e por unidade de área.

A menos que um sistema particular de manejo da pastagem, comparado com qualquer outro sistema leve ou a melhorar a produção e crescimento ou aumentar o valor nutritivo da pastagem, então o sistema de manejo não afetará a relação entre taxa de lotação e produção animal (WHITEMAN, 1980).

A principal comparação entre métodos de pastejo é entre pastejo contínuo e alguma forma de pastejo rotacionado.

Pastejo contínuo, segundo definição de WHITEMAN (1980) é definido como tipo de manejo em que os animais são confinados dentro de uma pastagem por uma estação de pastejo, a qual pode ser um ano. Dentro deste sistema a pastagem pode ter um número constante ou variável de animais, de acordo com o crescimento da pastagem, mas de forma que alguns animais sempre estão presentes na pastagem durante toda a estação.

WHITEMAN (1980) define o pastejo rotacionado como sendo aquele que requer a subdivisão da pastagem em piquetes com no mínimo um piquete a mais do que o grupo de animais. Novamente o sistema de pastejo rotacionado pode ter uma lotação fixa ou variável. Dentro deste sistema de pastejo existe outra variável, o intervalo de tempo permitido para pastejo de cada unidade antes dos animais serem passados para o próximo piquete. Este tempo em cada piquete pode ser curto ou longo, dependendo da taxa de lotação e da produção da pastagem.

Os sistemas de pastejo e práticas de manejo associadas podem substancialmente influenciar os padrões de pastejo e utilização da pastagem (VOLESKY et al., 1994). Não somente a área foliar é reduzida com concomitantes efeitos nos carboidratos de reserva, desenvolvimento de perfilhos e crescimento de folhas e raízes, mas também o microambiente (intensidade de luz, temperatura do solo, umidade, etc.) é alterado, com efeitos no crescimento da pastagem (WATKIN e CLEMENTS, 1978).

Embora evidências indicarem que importantes ganhos na produção de forragem possam ser obtidos com o manejo da desfolhação, isso se torna um assunto de muita controvérsia uma vez que os resultados deste manejo têm sido inconsistentes na resposta em produção animal (MORLEY, 1981).

Mudanças no sistema de pastejo e o uso de técnicas tais como "topping following" têm sido propostas para aumentar a qualidade da dieta disponível para os animais (STOBBS, 1971). Em estudos de curto prazo tem sido demonstrado que vacas são hábeis para selecionar uma dieta de alto valor nutritivo (DAVISON et al., 1981). Entretanto em estudos a longo prazo onde a produção de leite tem sido reportada não se verifica benefícios a partir da manipulação da pastagem ou de diferentes métodos que não o pastejo contínuo (COWAN et al., 1993).

OTTOSEN et al. (1975) e BUCHANAN et al. (1985) mostraram que o pastejo em faixas em pastagens tropicais reduziram a qualidade da dieta, assim como as vacas foram forçadas a consumir grandes

quantidades de caule e também a produção de leite foi reduzida. Similarmente CHOPPING et al. (1978) observaram uma pequena redução na produção de leite e carne com pastejo rotacionado em pastagens de pangola comparado com o pastejo contínuo.

DAVISON et al. (1981) usaram a técnica do "put-and-take", do corte após o pastejo ("slashing"), pastejo rotacionado e pastejo rotacionado seguido por corte na tentativa de melhorar a produção de leite no verão em pastagens de Gatton panic (*Panicum maximum*) e braquiária (*Brachiaria decumbens*). Nenhum desses tratamentos melhorou a produção de leite por vaca em relação às pastagens sob pastejo contínuo e não manejadas.

LOWE et al. (1991) mantiveram a produção de leite de vacas holandesas pastejando capim pangola em 16 kg/vaca/dia por três meses no início da lactação sem alimentação suplementar. As pastagens foram manejadas para providenciar 15 kg de MS foliar verde com quatro semanas de idade, por vaca diariamente. Entretanto mesmo sob este manejo a perda de peso foi em torno de 40 kg por vaca, suficiente para produção de 4 kg/dia/vaca (NRC, 1989).

VOLESKY et al. (1994) comparando várias formas de pastejo rotacionado com pastejo contínuo concluíram que não houve diferenças significativas em termos de ganho de peso entre os sistemas estudados e que os sistemas rotacionados usados requerem um manejo intensivo, uma mão-de-obra extra e não são práticos a nível de fazenda.

Diante do exposto anteriormente a obtenção de uma taxa de lotação apropriada é o principal fator de manejo do pastejo (WALKER, 1995).

A capacidade de suporte de uma pastagem é a taxa de lotação máxima possível que seja consistente com a manutenção ou melhoria da vegetação ou dos recursos relacionados. Desta forma a obtenção de apropriada capacidade de suporte é dependente da estimativa da capacidade de suporte da pastagem. E a capacidade de suporte depende dos recursos empregados.

Segundo WHITEMAN (1980) o mais importante papel do manejo do pastejo é determinar a taxa de lotação ótima para uma produção sustentada, enquanto que o objetivo do manejo da pastagem deve ser no sentido de aumentar a taxa de lotação ótima através de manejo adequado, introdução de espécies melhoradas e adaptadas, uso de fertilizantes, controle de plantas invasoras e eficiente utilização da forragem produzida.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto anteriormente, a taxa de lotação está intimamente relacionada com a produção animal, uma vez que variações na taxa de lotação implica em mudanças na relação planta:animal e conseqüentemente o desenvolvimento de ambos pode ser alterado.

A lotação pode influenciar o crescimento e a utilização do pasto e através dos seus efeitos, no nível de forrageamento do rebanho, pode influenciar a eficiência da conversão da forragem. Obviamente, a lotação é um importante determinante na produtividade por hectare.

Nos sistemas de pastejo quando não aumentam a produção da pastagem ou a eficiência de seu uso, a taxa de lotação continua sendo o fator determinante da produção.

Nas regiões tropicais a variação na taxa de lotação influencia muito no ganho por animal, devido à diferença na seletividade.

Algumas técnicas de manejo podem ser utilizadas no intuito de melhorar o desempenho animal e da pastagem, mas sempre a taxa de lotação permanece como um dos fatores mais importantes em determinar a produção animal.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLDEN, W. G. & WHITTAKER, I. A. M. D. The determinants of factors influencing herbage intake and availability. *Austr. J. Agric. Res.*, 21:755-66, 1978.
- ALVIN, M. J.; MARTINS, C. E.; BOTREL, M. A.; FREITAS, V. P. Efeito da disponibilidade de forragem em pastagem de capim setária (*Setaria sphacelata*) cv. Kazungula sobre a produção de leite durante a época das chuvas. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 22(3):380-88, 1993.
- BERG, W. A.; SIMS, P. L. Nitrogen fertilizer use efficiency in steer gain on old world bluestem. *J. Range Manage.*, 48(5):465-69, 1995.
- BIRD, P. R.; WATSON, M. I.; CAYLEY, W. D. Effect of stocking rate, season and pasture characteristics on live weight gain of beef steers grazing perennial pastures. *Aust. J. Agric. Res.*, 40:1277-91, 1989.
- BIRREL, H. A. The influence of pasture and animal factors on the consumption of pasture by grazing sheep. *Aust. J. Agric. Res.*, 40, p. 1261-75, 1989.
- BLASER, R. E.; BRYANT, H. T.; WARD, C. Y.; et al. Symposium on forage evaluation. VII. Animal performance and the yields with methods of utilizing pasturage. *Agron. J.* 51:238-46, 1959
- BUCHANAN, I. K.; ARNOLD, G.; BROWN, G. W. et al. Effects of pasture slashing on milk production from summer grasses. *Queensl. Agri. J.*, 111:41-44, 1985.
- CHACON, E. & STOBBS, T. H. Influence of progressive defoliation of grass sward on the eating behavior of cattle. *Austr. J. Agric. Res.*, 27:709-27, 1976.
- CHACON, E.; STOBBS, T. H.; DALE, M. B. Influence of sward characteristics on grazing behavior and growth of hereford steers grazing tropical grass pasture. *Austr. J. Agric. Res.*, 29:89-102, 1978.
- CHOPPING, G. D.; MOSS, R. J.; GOODCHILD, I. K. et al. The effect of grazing systems and nitrogen fertilizer regions on milk production from irrigated pangola-couch pastures. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, 12:229.
- COLMAN, R. L. and KAISER, A. G. The effect of stocking rate on milk production from the kikuyu grass pastures fertilized with nitrogen. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 14:155-60, 1974.
- COMBELLAS, J. & HODGSON, J. Herbage intake and milk production by grazing dairy cows. 1 The effects of variation in herbage mass and a daily herbage allowance on short term trial. *Grass For. Sci.*, 34:209-14, 1979.
- CONWAY, A. Grazing management in relation to beef production. IN: Congresso internacional de pastagem, 9, São Paulo, 1965. Anais... São Paulo, Secretaria da agricultura do estado de São Paulo, departamento de produção animal, 1965. p. 1601-07.

- COWAN, R. T. and STOBBS, T. H. Effects of nitrogen fertilizer applied in autumn and winter on milk production from a tropical grass-legume pasture grazed at four stocking rates. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 16:829-37, 1976.
- COWAN, R. T.; LOWE, K. F.; UPTON, P. C.; and BOWDLER, T. M. Nitrogen-fertilized grass in a subtropical dairy system. 3. Effect of stocking rate on the response to nitrogen fertilizer. *Aust. J. Exp. Agric.*, 35:145-51, 1995.
- COWAN, R. T.; MOSS, R. J. and KERR, D. V. Northern dairy feedbase 2001. 2. Summer feeding systems. *Trop. Grassl.*, 27:150-161, 1993.
- DAVISON, T. M.; COWAN, R. T.; O'ROURKE, P. K. Management practices for tropical grasses and their effects on pasture and milk production. *Aust. J. Exp. Agric.* 21:196-202, 1981.
- EDYE, L. A.; WILLIAMS, W. J.; WINTER, W. H. Seasonal relations between animal gain, pasture production and stocking rate on two tropical grass legumes pastures. *Aust. J. Agric. Res.*, 29:103-13, 1978.
- GARZA, R. T. Beef production in the humid tropics of Mexico. IN: Sanchez, P. A.; Tergas, L. E. Pasture production in acids soils of the tropics. Cali:CIAT, 1979. p. 289-299.
- GOMIDE, J. A. Produção de leite em regime de pasto. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 22(4):591-613, 1993.
- GORDON, F. J. The effect of high nitrogen levels and stocking rates on milk output from pasture. *J. Br. Grassl. Soc.* 28:193-201, 1973.
- HUMPHREYS, L. R.; JONES, R. I. The value of ecological studies in establishment and manage of sown tropical pastures. *Trop. Grass P.* 9::125-31, 1975.
- JOVES, R. J.; SANDLAND, R. L. The relation between animal gain and stocking rate. Derivation of the relation from the results of grazing trials. *J. Agric. Sci.*, 83:335-42, 1974.
- KAISER, A. G.; AVILAH, E. J.; CHOPPING, G. D. e WALKER, R. G. Northern dairy feedbase 2001. 4. Feeding systems during winter and spring. *Trop. Grassl.*, 27:180-211, 1993.
- KENNETH, C. O.; BRETHOUR, J. R. and LAUNCHBAUGH, L. J. Shortgrass range vegetation and steer growth response to intensive - early stocking. *J. Range Manage.*, 46:127-132, 1993.
- LOWE, K. F.; MOSS, R. J; COWAN, R. T. et al. Selecting for nutritive value in *Digitaria milinjiana* ssp. *Pentzii* (pangola grass). *Aust. J. Exp. Agric.* 31:603-608, 1991.
- McCOLLUM, F. T.; GILLEN, R. L.; ENGLE, D. M. and HORN, G. W. Stocker, cattle performance and vegetation response to intensive - early stocking of cross Timbers rangeland. *J. Range Manage.*, 41:483-487, 1990.
- MINSON, D. J.; COWAN, T. and HAVILAH, E. Northern dairy feedbase 2001. 1. Summer pasture and crops. *Trop. Grassl.* 27:131-149, 1993.
- MORLEY, F. H. W. Grazing animals. Amsterdam, Esevier. 411 p.

MOTT, G. O. Grazing pressure and the measure of pasture production. IN: International Grassland Congress, 8, Reading, 1960. Proceedings... Reading, 1960. p. 606-11.

NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrients requirements of dairy cattle. Washington, D. C., 1989. 157 p.

OTTOSEN, E. M.; BROW, G. M.; MAROSKE, M. Strip grazing - advantage or disadvantage. Queensl. Agri. J., 101:569-70, 1975.

OWENSBY, C. E.; COCHRAN, R. and SMITH, E. F. Stocking rate effects on intensive - early stocked flint Hills bluestem range. J. Range Manage., 41:483-487, 1988.

PETERSON, R. G. Carga animal e intensidade de pastoreio. In: SÃO PAULO, Departamento de produção animal. Fundamentos de manejo de pastagens. São Paulo, 1961. p. 109-12.

PETERSON, R. G.; LUCAS, H. C.; MOTT, G. O. Relationship between rate of stocking and per animal and per acre performance on pure. Agron. J., 57:27-30, 1965.

QUINN, L. R.; MOTT, G. O. & BISSCHOF, W. V. A. Fertilização de pastos de capim colônia e produção de ca