

ASPECTOS SOBRE A AVALIAÇÃO DAS PASTAGENS COM ANIMAIS

Aluno: [Ronaldo Lopes Oliveira](#)

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

Introdução

O país enfrenta o crescimento demográfico, a demanda de alimentos, a competição dos produtos agropecuários dos países do Cone Sul e a elevação das taxas de juros em função da saída de capital do país para o exterior ocasionada pela queda nas bolsas de valores. Assim, aumentos nos índices de produtividade são cada vez mais exigidos para manutenção da exploração animal com lucratividade. Assim, medidas que visam a maximização da produção animal e/ou minimize os custos devem ser tomadas pelos técnicos e produtores que queiram se manter no "negócio".

No Brasil, os estados que possuem a maior população de bovinos de corte se encontram na região centro-oeste, destacando o Mato Grosso do Sul como o detentor do maior rebanho. No tocante aos bovinos de aptidão leiteira, a maior densidade é observada no sudeste e sul, sobressaindo-se o estado de Minas Gerais como o maior produtor. Em ambos os cenários e explorações, as pastagens constituem-se a base da alimentação dos animais. Sendo esta afirmativa mais contundente no que se refere aos bovinos de corte.

Com base no exposto acima e no velho, mas realista, chavão de que a produção animal entra pela boca, pode-se inferir que um dos principais pontos de atuação do cientista animal seria com relação às forrageiras.

Ao longo dos anos têm-se estudado a nutrição dos ruminantes e as plantas forrageiras separadamente. Ou então, nos trabalhos em que se utilizavam animais e plantas, estudava-se os dois separadamente. Todavia o sistema planta-animal é complexo e interdependente, o que pode levar ao insucesso no processo produtivo com base em estudos dessa natureza.

Parece claro, então, que os estudos de avaliação de forrageiras devem, sob algum aspecto, estar ligados ao desempenho animal, e, para isto, deve-se buscar técnicas que permitam estudar a pastagem sem deixar de considerar o efeito do animal sobre a mesma.

Avaliação das pastagens

Os métodos utilizados para se avaliar as pastagens que caracterizam-se pela ausência de animais são delineados com o intuito de se estudar os fatores que afetam a performance das pastagens (MARASCHIN, 1994).

A grande vantagem deste tipo de estudo é que, em tese, não é preciso que o

animal esteja sobre a pastagem, o que permite facilidade na coleta dos dados, além de economicidade relativa à aquisição de animais.

Contudo, apesar da produção animal estar relacionada à quantidade e aos componentes da forragem consumida, a remoção da forragem pelos animais afeta a produtividade da pastagem, promovendo alterações na quantidade e características da forragem disponível. Ademais, a seletividade e a influência dos animais sobre as características físicas, macro e microbiológicas do solo e reciclagem de nutrientes via fezes e urina devem ser consideradas (MORAES e LUSTOSA, 1997, MARASCHIN, 1994, HOLT et al., 1996)

Nos experimentos orientados para a resposta dos animais e das pastagens as variáveis consideradas são: o período de tempo que o animal pasteja e a quantidade de matéria verde a ser removida das pastagens pelos animais (MARASCHIN, 1994).

Torna-se necessário, então, ilustrar que as duas formas de se avaliar as pastagens não devem ser consideradas separadamente. Isto porque entrar com animais em uma pastagem e observar sua resposta sem considerar as condições produtivas, quali e quantitativas da forragem, também pode levar a interpretações errôneas de qual fator (animal ou planta) estaria afetando o processo produtivo.

Dinâmica do sistema planta-solo-animal

Num sistema convencional de produção de forrageiras, a planta utiliza a energia solar, a água e os nutrientes do solo para a deposição de tecidos vegetais, e, segundo EUCLIDES e EUCLIDES FILHO (1997), num sistema de produção animal existem mais dois estádios, que seriam o consumo do material forrageiro e sua conversão em produto animal.

MARASCHIN (1994) comenta que, em situações de pastejo, ocorre constante mudança nas pastagens e nos animais e contínua simbiose entre ambos, além do desempenho animal estar sujeito à quantidade e aos componentes da forragem consumida.

Seleção pelos animais

O pastejo seletivo, é uma diminuição que as plantas mais palatáveis ou preferidas sofrem, enquanto as outras, menos palatáveis, permanecem intocadas, representando o grau com que o animal é atraído por certo alimento, sob determinadas condições de escolha (SCOTT, 1956 e JOBLIN 1962). A seletividade expressa, então, o grau com que os animais colhem certas espécies de plantas, ou partes dessas, e resulta de uma interação altamente complexa, envolvendo características relacionadas com os animais, com as plantas a serem consumidas e com o ambiente de ambos (HEADY, 1964).

O processo seletivo é resultante da questão comportamental que determina a quantidade e a qualidade do alimento ingerido pelos animais (DE RUITER, 1967). Quando se relaciona ao animal é dito preferência e quando diz respeito à planta, palatabilidade (HEADY, 1964).

SILVA (1998) estudou as características de um pasto natural em Viçosa-MG por corte e por verificação do material presente na extrusa retirada do esôfago de novilhos. Com base nos resultados, concluiu-se que a qualidade do pasto disponível não refletiu a qualidade da dieta ingerida, pois os animais foram capazes de selecionar uma dieta mais protéica, mais digestível e menos fibrosa. Portanto, o corte manual não se apresentou como um método representativo da qualidade da dieta consumida pelos animais. Resultados semelhantes foram obtidos por LIMA et al. (1998) e BRÂNCIO (1996). Esses autores observaram que os animais apresentavam preferência por determinadas espécies e determinados componentes. Houve maior preferência por folhas e material verde, em vez de caules e material morto.

Efeitos do animal sobre o solo

A intensidade e o tempo de pastejo, aliados à estrutura do solo (areia ou argila), à umidade do mesmo e à espécie animal favorecem a compactação e devem ser considerados nos diferentes sistemas de produção. MORAES e LUSTOSA (1997) utilizam os estudos de Murphy e colaboradores em 1995 para mostrar os efeitos do pastejo por bovinos e/ou ovinos na compactação do solo, nos Estados Unidos, estes dados estão descritos no Quadro 1, e demonstram que os ovinos compactam mais o solo que os bovinos.

Para se caracterizar a camada compactada do solo, os parâmetros mais comumente utilizados são a densidade total, resistência à penetração, a taxa de infiltração e a macro, micro e porosidade total (MORAES e LUSTOSA, 1997).

O aumento da densidade e, conseqüente, diminuição da infiltração e retenção de água no solo são decorrentes não apenas do efeito do pisoteio dos animais no solo, mas também dos efeitos deletérios deste sobre a macrofauna do solo. HOLT et al. (1996), em trabalho conduzido na Austrália verificaram queda na população de térmitas e ácaros no solo quando este era submetido à intenso pastejo. Estes organismos, principalmente os cupins, seriam responsáveis pela formação de galerias no solo, favorecendo a descompactação.

Quadro 1 - Efeitos do pastejo por bovinos e/ou ovinos na compactação do solo, em pastagem mista em Vermont, EUA.

Observação	Tratamento			
	Bovino	Bovino/ovino	Bovino	P
Compactação do solo				
Densidade de massa (g cc ⁻¹) prof. 0-5 cm	1.37	1.27	1.12	*
Penetrômetro, kg cm seg ⁻¹ seg ⁻¹				

Profundidade do solo (cm)	0-5	8.8	9.3	5.0	*
	5-10	10.3	9.9	6.4	**
	10-15	10.2	9.7	7.5	**

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$

Retorno de nutrientes via excretas

Outro aspecto relacionado ao efeito do animal sobre a pastagem, que se deve ter em mente, é o retorno de nutrientes ao solo por meio das fezes e da urina. Este fato não ocorre quando são realizados estudos com a ausência de animais.

Em experimentos nos quais se comparam as características da pastagem obtidas por corte com aquelas obtidas por extrusa, deve-se atentar para que as medidas não coincidam com locais de defecação dos animais, pois isto superestimaria a produção e qualidade da forrageira.

A quantidade diária de excretas produzida por animais em pastejo depende da quantidade e digestibilidade da forragem consumida e da porcentagem de MS das fezes (MARSH e CAMPLING, 1970). A distribuição das excretas está em função da taxa de lotação, da forma de pastejo, da área de descanso, do tipo de animal (categoria, sexo etc), da quantidade e frequência de excreção, do manejo da pastagem e da localização das aguadas e sombras (MONTEIRO e WERNER, 1992).

Independente do método de pastejo, os animais tendem a se concentrar nas áreas próximas aos cochos de água e sal e nas sombras em certas horas do dia. Nestas áreas são verificados os maiores teores de nutrientes acumulados, tais como N, P e K (MORAES e LUSTOSA, 1997). A porcentagem dos nutrientes retornados para a pastagem via fezes ou urina é descrita por estes mesmos autores e consta do Quadro 2.

Resposta das plantas forrageira ao pastejo

O manejo adequado das pastagens possibilita a maximização da produção animal por área, via combinação ótima de rendimento forrageiro e eficiente conversão da biomassa produzida em produto animal. Enquanto o rendimento forrageiro é função das condições de solo, clima e características da espécie e seu manejo. A conversão da biomassa em produto animal depende do seu valor nutritivo, consumo e da capacidade genética do animal.

Quadro 2 - Porcentagem dos nutrientes retornados para a pastagem via fezes ou urina pelos animais em pastejo

Nutriente	Urina (%)	Fezes (%)
N	60-70	30-40
P	Traços	99
K	70-90	10-30
Ca	<5	>95
Mg	10-30	70-90
S	5-10	90-95
Fe	Traços	99
Mn	Traços	99
Zn	Traços	99
Cu	Traços	99
B	99	Traços
Na	60-80	20-40
Cl	55-70	30-45

Resposta das plantas forrageira ao pastejo

O manejo adequado das pastagens possibilita a maximização da produção animal por área, devidas à combinação ótima de rendimento forrageiro e eficiente conversão da biomassa produzida em produto animal; enquanto o rendimento forrageiro é função das condições de solo, clima e características da espécie e seu manejo. A conversão da biomassa em produto animal depende do seu valor nutritivo, consumo e da capacidade genética do animal.

Em condições favoráveis de crescimento, a rebrotação da maioria das espécies forrageiras alia-se a influências combinadas de índice de área foliar, carboidratos de reserva. Mais recentemente, têm-se discutido o papel do N na rebrotação (VOLENEC et al., 1996, MARASCHIN, 1994 e THORNTON et al., 1994).

Quando as plantas forrageiras são sujeitas ao pastejo passam por adaptações em função da desfolhação, seletividade, pisoteio, deposição de fezes e ressementeio. O superpastejo promove a retirada do componente mais valioso da pastagem, as folhas, e isso tende a ocorrer mais rapidamente sob condições adversas, tais como, em solos menos férteis ou sob condições de seca (GUIMARÃES, 1997).

HYDER (1972) comenta que a resistência ao pastejo tende a aumentar com a queda na taxa de crescimento, na altura e verticalidade do crescimento da planta, na elevação do ponto de crescimento, na época de diferenciação floral e na proporção dos perfilhos reprodutivos. Até em plantas que apresentam o mesmo hábito de crescimento, diferenças no número e posição de gemas axilares e seqüência de crescimento, fazem com que as plantas sejam susceptíveis a danos, na colheita (STTODART et al., 1975).

O termo desfolhação diz respeito ao corte ou pastejo da gramínea, tendo efeito acentuado no dossel. O papel da desfolhação tem maior importância no que diz respeito ao pastejo. Se os carboidratos das raízes das gramíneas perenes que

sofreram pastejo foram previamente utilizados no ano, as próximas rebrotações estarão comprometidas. EL HASSAN e KRUEGER (1980), salientam que as reservas de carboidratos, têm grande importância para o vigor da rebrotação e para o aumento da produtividade das plantas.

Os perfilhos localizados na porção central da touceira de gramíneas, eventualmente morrem e perfilhos jovens se desenvolvem na periferia. Gramíneas que formam relvado desenvolvem uma rede de estolões ou rizomas, no qual ao primeiros colmos formados vão gradualmente morrendo e desaparecendo. Maior conhecimento sobre as respostas das plantas sob pastejo foi observada entre leguminosas de pastagens tropicais e subtropicais. O aumento da ramificação sob pastejo tem sido verificado, seguindo-se a remoção dos ápices de estolões, em função, possivelmente, do aumento do movimento de assimilados para as gemas laterais e estolões em expansão. (GUIMARÃES, 1997).

Taxa de lotação

A taxa de lotação é definida como o número de unidades animais (UA) por área de pasto. As recomendações do uso da taxa de lotação variável ou fixa nos experimentos de pastejo divergem entre os pesquisadores (EUCLIDES e EUCLIDES FILHO, 1997 e MARASCHIN, 1994), entretanto deve ser considerada em experimentos de pastejo em função do objetivo do pesquisador.

A carga animal influencia a utilização do pasto e a persistência do relvado. Baixa carga animal promove subutilização da pastagem e baixa produção por área, apesar de levar a altos ganhos por animais. A medida em que a lotação aumenta a produção por animal diminui, enquanto a produção por área aumenta (MCMEEKAN, 1960).

MOTT (1960) demonstrou que o viés das estimativas do desempenho por animal e por área poderia ser prevenido caso a taxa de lotação fosse ajustada no intuito de proporcionar iguais pressões de pastejo. Deve ficar bem definido que taxa de lotação refere-se apenas à quantificação da população presente sobre a pastagem e não se relaciona com a quantidade de forragem disponível para estes animais, já que esta é função da pastagem.

Normalmente, mantendo-se a forrageira constante, aumentos na taxa de lotação promovem maiores ganhos por animal em detrimento ao desempenho por animal. Em trabalho realizado na EMBRAPA-CNPQC pode-se ver claramente o efeito da taxa de lotação sobre o ganho de peso por animal e por área. Neste experimento utilizou-se novilhas na época seca, pastejando braquiária, e observou-se que a produção por animal (tanto total, quanto diária) era maior nas menores taxas de lotação (Quadro 3).

MALDONADO et al. (1995) avaliaram o efeito da taxa de lotação (2; 2,7; e 3,4 UA/ha) sobre a disponibilidade de MS em *Brachiaria dictyoneura* consorciada com *Desmodium ovalifolium* e com *Centrosema macrocarpum* e em *B. brizantha* com *Centrosema macrocarpum*. Estes autores observaram, então, que houve maior disponibilidade da gramínea na primeira na primeira associação, nas taxas de lotação de 2 e 2,7 UA/ha, enquanto a menor disponibilidade foi obtida por *B. brizantha* na taxa de lotação mais alta (Quadro 4).

Quadro 3 - Desempenho de novilhas em pastagens de braquiária durante a estação seca, em diferentes taxas de lotação

Novilhas/ha	GPV/cab. (kg)	GPV/ha (ha)	GPV/cab./dia (kg)
1,5	46	69	0,311
2,0	38	77	0,259
2,5	32	81	0,220

Fonte: EMBRAPA/CNPGC (1983)

Quadro 4 - Disponibilidade de matéria seca (t/ha) para gramíneas e leguminosas nas associações estudadas (média de 14 dias de pastejo)

Associação	Taxa de lotação (UA/ha)					
	Gramíneas			Leguminosas		
	2,0	2,7	3,4	2,0	2,7	3,4
<i>B. dictyoneura + D. Ovalifolium</i>	1.74a	1.52a	1.09ab	0.88a	1.02a	0.88a
<i>B. dictyoneura + C. macrocarpum</i>	1.35b	1.30a	1.15a	0.93a	0.95a	0.53b
<i>B. brizantha + C. macrocarpum</i>	1.25c	1.49a	0.86b	0.26b	0.35b	0.19c

Fonte: MALDONADO et al. (1995)

Carga animal fixa

Os experimentos conduzidos utilizando a técnica da lotação fixa são mais simples e fáceis de se conduzir, entretanto, deve-se atentar para a aplicabilidade prática dos resultados obtidos.

EUCLIDES e EUCLIDES FILHO (1997) salientam que, ao optar-se por trabalhar com carga animal fixa, deve-se levar em conta o conceito do complexo pastagem-animal. Pois, ao se considerar uma taxa de lotação única em todos os tratamentos pode-se estar obtendo resultados tendenciosos, concordando com as explicações de MOTT (1960). Tornam-se necessárias, então, duas taxas de lotação, no mínimo, conforme o modelo de JONES e SANDLAND (1974), ou três,

para que se possa testar a linearidade da resposta. Apesar de DRAPER e SMITH (1966) sugerirem que, para determinar-se o coeficiente de regressão linear, são necessários no mínimo 3 pontos, isto muitas vezes torna o experimento demasiadamente grande e oneroso. Contudo, MORLEY (1978) afirma que, na faixa de maior interesse econômico, a resposta é linear e, por isso, o estudo com apenas dois pontos é suficiente.

BLASER (1993), verificando experimentos que utilizavam cargas fixas, nos Estados Unidos da América e em outros países, resumiu algumas considerações a saber:

0. Os dados obtidos sobre a produção por animal e por hectare não são confiáveis porque: a) com superpastejo, em pastagem com baixa disponibilidade de forragem, a produção por animal será subestimada, enquanto a produção por área poderá ser super ou subestimada; b) em uma alta disponibilidade de forragem, como ocorre com subpastejo, a produção por animal poderá ser sub ou superestimada e a produção por área será subestimada. É muito possível que a disponibilidade de forragem seja controlada e sincronizada com o pasto e as exigências nutricionais em qualquer carga animal. Também, ignora-se o variável crescimento da forragem nas várias estações do ano;
1. Em muitos locais, as grandes diferenças nos rendimentos da forrageira, dentro e entre repetições, causadas pela variação dos solos, nulifica ou confunde os efeitos das cargas fixas e não controladas. Mesmo quando os especialistas em solos ajudaram no delineamento e elaboração dos tratamentos experimentais, a disponibilidade de forragem foi sempre mais alta para as cargas intermediárias, em uma repetição;
2. O manejo do pasto e dos animais para manter um desejável estágio de crescimento com dada espécie de planta (qualidade e quantidade da forragem disponível), suprimindo as exigências nutricionais dos ruminantes, não pode ser implementado com carga animal fixa. Há, também a necessidade de se integrar o manejo de plantas e animais para o controle da estrutura ou componente do pasto, para aumentar o consumo e a produção animal;
3. Os princípios de manejo do pastejo com base na morfologia e fisiologia das plantas, para otimização do rendimento e qualidade da forragem e manutenção das espécies, são ignorados nos experimentos de cargas animais. Pobre ou baixa utilização, em associação com o material fibroso, passado ou morto, ou o superpastejo, ocorre dentro e entre piquetes, nos experimentos de cargas fixas;
4. Experimentos de cargas animais com pastejo rotacionado, nos quais os animais são movidos dos piquetes com base em datas fixas, nulificam os princípios de manejo de pastejo. Este procedimento ignora as exigências nutricionais dos animais e o manejo das plantas.
5. Para uma dada espécie ou consórcio de forrageiras, a disponibilidade de forragem é relativamente precisa para controlar a nutrição animal e o crescimento das plantas na pastagem; então, substituir as cargas animais pelas taxas da disponibilidade forrageira é aceitável para as espécies donde a disponibilidade está associada com a performance das plantas e dos animais;
6. Experimentos com cargas animais fixas são fáceis de manejar, não necessitam tomadas de decisão e permitem ao administrador ficar tranqüilo no escritório. Entretanto, os resultados obtidos ou estabelecidos não são usualmente os principais nem fornecem dados que possam ser implementados nas fazendas de produção.

Carga animal variável

Para continuarmos a discussão torna-se necessário definir que a taxa de lotação não demonstra precisamente a relação forragem:animal, visto que esta não leva em conta a oferta ou disponibilidade de forragem para os animais. A melhor forma de estudo seria utilizando a pressão de pastejo, que leva em consideração a oferta de forragem e é definida como o número de animais por unidade de forragem disponível ou a quantidade de matéria seca existente acima do nível do solo (MARASCHIN, 1994).

A Figura 1 ilustra o modelo proposto por MOTT (1960) para descrever a relação entre a pressão de pastejo e a resposta animal. O desenvolvimento deste modelo se deu a partir de suposições que, o consumo voluntário permaneceria constante sob condições relativamente uniformes da pastagem. A medida que a pressão de pastejo aumenta, alcança-se um patamar onde a quantidade de forragem disponível se iguala às exigências nutricionais dos animais. Pressões de pastejo acima deste patamar limitam o consumo por animal e a produção por cabeça cai. Pode-se observar claramente que a taxa ótima de lotação se aproxima do ponto máximo de produção por hectare, porém se localizando exatamente na interseção com produção por animal

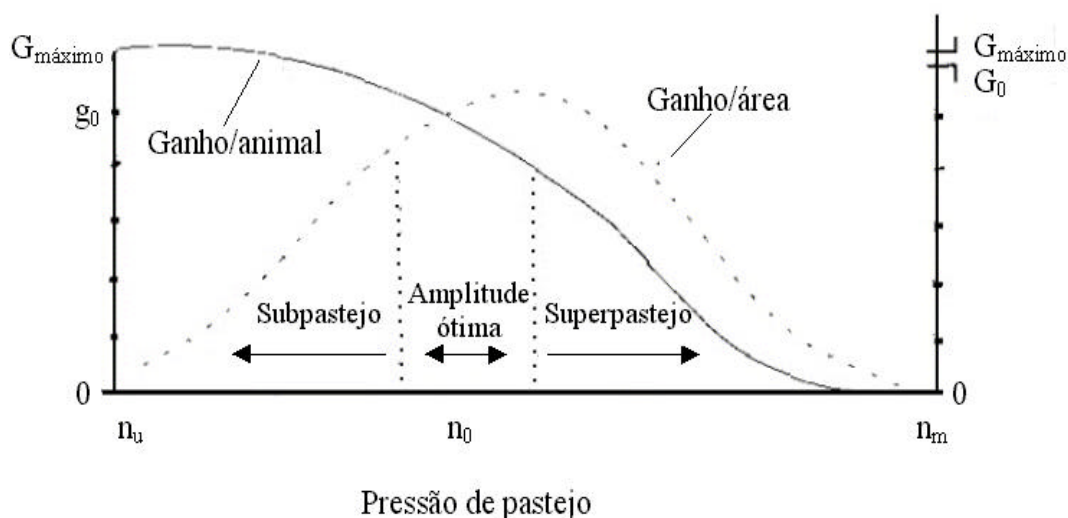


Figura 1 - Influência da pressão de pastejo (n) sobre o ganho por animal (g) e o ganho por unidade de área (G) (MOTT,1960).

A principal técnica utilizada para manter o consumo da pastagem sem submetê-la a subpastejo seria o método *put and take*, que foi muito bem discutido por EUCLIDES e EUCLIDES FILHO (1997) e por MARASCHIN (1987). Consiste em utilizar uma variação na lotação ao longo do período de pastejo, visando manter uma pressão de pastejo constante. Este método utiliza dois grupos diferentes de animais, um é composto pelos denominados animais experimentais ("testers") e o outro se constitui dos animais reserva ("grazers"). O primeiro grupo permanece no experimento todo o tempo e os animais têm suas produções medidas para que representem a qualidade da forragem disponível. O segundo grupo não possui número fixo de animais, uma vez que este varia em função do crescimento da pastagem.

Pode-se considerar que experimentos com base na oferta de forragem são

preferíveis àqueles que se sustentam na carga animal fixa. RIBEIRO et al. (1997) avaliaram quatro ofertas de capim elefante anão cv. Mott (4, 8, 12 e 16 kg MS de lâmina foliar verde/100 kg de PV) e puderam concluir que a oferta afeta claramente o consumo pelos animais e conseqüente ganho de peso. Também observaram que o capim é capaz de proporcionar consumos de MO ao redor de 3,5% do peso vivo e ganho médio diário de 1 kg/animal/dia.

O número de perfilhos aumenta com maiores ofertas de forragem, segundo VEIGA (1983), estudando o pastejo contínuo em capim elefante. Níveis de oferta de forragem de 3,8 a 18,2% PV e de 4,0 a 16% PV foram testados, respectivamente, por Moojen (1991) e por Stelich (1994) citados por ALMEIDA (1997), em pastagem nativa. Foram observadas reduções nos teores de proteína bruta e na digestibilidade *in vitro* da matéria seca à medida que os níveis de oferta eram aumentados.

BRAGA et al. (1998) não verificaram alterações na digestibilidade da *Brachiaria humidicola*, no entanto o consumo de matéria seca e o consumo de matéria seca digestível cresceu linearmente ao elevar-se os níveis de oferta (37,9; 55,9; 72,7 e 90,8 g de MS/kg^{0,75}/dia) para carneiros.

O Quadro 4 mostra os coeficientes de variação para nutrientes digestíveis totais e para ganho médio diário, como sendo melhores com lotação variável, enquanto que, para ganho por área, as duas formas apresentam coeficientes de variação semelhantes. Esta informação tem extrema importância no planejamento de experimentos que avaliem pastagens.

Quadro 5 - Coeficiente de variação comparando a taxa de lotação fixa com lotação variável

Fonte de Variação	NDT	G/ha	GMD
	----- CV (%) -----		
Lotação fixa	5,9	33,8	38,3
Lotação variável	1,9	33,5	16,2

Fonte: MARASCHIN (1994)

Delineamentos experimentais com animais em pastejo

Num delineamento experimental, seja ele de qualquer natureza, sempre busca-se estimar e reduzir o erro experimental e reduzir a presença de vícios. O máximo de informações deve ser obtido para garantir precisão às estimativas e um máximo de repetições deve ser utilizado para que os desvios sejam minimizados (GOMIDE, 1997).

Os ensaios com animais em pastejo possui características específicas que devem ser consideradas e entendidas para que seus resultados possam ser analisados e

aplicados. A seleção da área experimental seria a primeira medida a ser tomada, devendo ser representativa da área de interesse, fornecer resultados confiáveis e fornecer condições para efetuarem-se repetições. O tamanho da pastagem é de fundamental importância na medida em que o número de animais por pastagem é o fator mais importante influenciando o quadrado médio do resíduo. Algumas estimativas do tamanho ótimo da pastagem em número de animais constam do Quadro 6 (PRATES, 1997).

PRATES (1997) sugere que as principais fontes de variação em experimentos de pastejo são:

a) variação entre pastagens

- variação em qualidade de alimento produzido

- variação em qualidade de forragem

b) variação entre animais

- variação em eficiência de utilização:

Conversão de matéria seca a unidades de alimento

Conversão de unidade de alimento a produto animal

- variação em velocidade de produção.

Os fatores que determinariam, então, a precisão de um experimento seriam:

a) número de pastagens por tratamento (repetições);

b) número de animais por pastagens;

c) grandeza da variação entre pastagens e entre animais

d) grau de liberdade do erro.

Quadro 6 - Estimativas dos tamanhos de pastagens propostas por Petersen e Lucas (1960) para diferentes tipos de medição

Tipo de medida	Número de animal/pastagem
Ganho médio diário	3-6
NDT/ha	1-3
Ambos	2-5

Fonte: PRATES (1997)

Independente da sugestão estatística para delinear o experimento, um fator primordial é o custo. Muitas vezes a estatística pode ter alternativas interessantes e, na maioria das vezes, distintas, para se estimar a magnitude das fontes de variação. Um exemplo claro seria a utilização de delineamentos em quadrado latino para que se evite utilizar número alto de animais. Outra saída poderia ser o uso de esquemas como parcelas subdivididas ou fatorial, para se estudar efeitos de diferentes fontes de variação em um mesmo delineamento experimental.

Considerações finais

Experimentos avaliando forrageiras não devem ser feitos, isoladamente, estudando apenas a qualidade da planta ou o desempenho animal, visto que são fatores dependentes. É interessante avaliar primeiramente a pastagem para utilizar os dados no experimento com animais.

Parece ser mais aconselhável trabalhar com carga animal variável de maneira a manter a pressão de pastejo dentro da amplitude ótima.

Referências bibliográficas

- BRAGA, E., CAMARÃO, A.P., RODRIGUES FILHO, J.A. et al. Consumo e digestibilidade da matéria seca do capim *Brachiaria humidicola* sob quatro ofertas de forragem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, Botucatu, MG, 1998, Anais... Botucatu: SBZ, p. 58-60, 1998.
- ALMEIDA, E.X. *Oferta de forragem de capim elefante anão (Pennisetum purpurum Schum. CV Mott), dinâmica da pastagem e sua relação com o rendimento animal no alto vale do Itajaí, Santa Catarina*. Porto Alegre, RS:UFRGS, 1997, 112 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.
- BLASER, R.E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional, Piracicaba, 1993, 279 - 336 p.
- BRÂNCIO, P.A. *Composição botânica e qualidade da dieta de bovinos em pastagem nativa dos cerrados submetida à queima*. Viçosa, MG:UFV, 1996, 117 p. Tese (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- DE RUITER, L. Feeding behaviour of vertebrates in the natural environment. In: HEIDEL, W. *Alimentary canal*. Washington, D.C: American Physiology Society, 1967. p.97-116.
- DRAPER, N.R., SMITH, H. *Applied regression analysis*. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA, 1966, 407 p.
- EL HASSAN, B.; KRUEGER, C. K. Impact of intensity and season of grazing on carbohydrate reserves of perennial ryegrass. *J. Range Manag.* v. 33, p. 200-203, 1980.

EMRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Gado de Corte. CNP - Gado de Corte: Trabalhos em andamentos e tecnologias disponíveis, Campo Grande, MS, 1983. 41 p.

EUCLIDES, V.P.B. e EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de forrageiras sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS. *Anais...* Maringá-Pr:UEM, 1997. p. 85-111,1997.

GOMIDE, J.A. Desenhos e análises de experimentos em produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA. *Anais...* Juiz de Fora-MG:SBZ, p. 18-42, 1997.

GUIMARÃES, J.P. RESPOSTAS DAS PLANTAS FORRAGEIRAS AO CORTE E PASTEJO. www.ufv.br/forragic/resposta.htm, 1997.

HOLT, J.A., BRISTOW, K.L., McIVOR, J.G. The effects of grazing pressure on soil animals and hydraulic properties of two soils in semi-arid tropical Queensland. *Aust. J. Soil Res.*, v. 34, p. 69-79, 1996.

HYDER, D. N. Defoliation in relation to vegetative growth. In: V. B. Youngner e C. M. Mckell (eds). *The biology and Utilization of Grasses*. Academic Press. N. Y., 1972.

JOBLIN, A. D. H. The use of grazing animal observations in the early stages of pasture evaluation in the tropics. I. The measurement of relative palatability. *J. Br. Grassl. Soc.*, v.17, n.3, p.171-177, 1962.

JONES, R.J., SANDLAND, R.L. The relation between animal gain and stocking rate. Derivation from results of grazing trials. *J. of Agric. Sci.* v. 83, p. 335-342, 1975

LIMA, J.A., NASCIMENTO JR., D., QUEIROZ, A.C.,REGAZZI, A.J. Seletividade por bovinos em pastagem natural. 1. Composição botânica. *Ver. Braz. Zootec.* v. 27, n. 3, p. 444-452, 1998.

MALDONADO, H., KELLER-GRAIN, G., NASCIMENTO JR., D. et al. Produção de pastagens associadas sob três taxas de lotação. *Pasturas Tropicales*, v. 17, p. 23-26, 1995.

MARASCHIN, G.E. Lotação fixa e variável, p. 271-292, 1987.

MARASCHIN,G.E. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994 Maringá. *Anais...* Maringá: EDUEM, 1994. P. 65-98. 1994 - Mgá

MARSH, R., CAMPLING, C. Fouling of pastures by dung. *Herbage abstracts*. P. 123-130, 1970.

McMEEKAN, C. P. Grazing management. IN: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8, Reading, 1960. *Proceedings ...*, Reading, s. ed., 1960. p.21-6.

MONTEIRO, F.A. e WERNER, J.C. Reciclagem de nutrientes. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14. *Anais.*, p. 55-84, 1992.

MORAES, A. e LUSTOSA, S.B.C. Efeito do animal sobre as características do solo e a produção da pastagem *In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS. Anais...* Maringá-Pr:UEM, 1997. p. 129-149,1997.

MORLEY, F.H.W. Animal production studies on grassland. In MANNETJ, L.T. (Ed.) *Measurement of grassland vegetation and animal production*. Hurley: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1978. Cap. 6, p. 103-162.

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

PRATES, E.R. Delineamentos experimentais com animais *In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS. Anais...* Maringá-Pr:UEM, 1997. p. 113-127,1997.

RIBEIRO, H.M.N., ALMEIDA, E.X., HARTHMANN, O.E., et al. Consumo de forragens de bovinos submetidos a diferentes ofertas de capim elefante anão cv Mott. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, Juiz de Fora, MG, 1997, Anais...* Juiz de Fora: SBZ, p. 275-275, 1997.

SCOTT, J. D. The study of primordial buds and reaction of roots to defoliation as the basis of grasslands management. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 7, 1956, Palmerston North. *Proceedings...* Palmerston North: s.n., 1956. p.479-487.

SILVA, E.A., PEREIRA, J.C., QUEIROZ, A.C., et al. Características químicas e consumo voluntário de um pasto natural nas estações chuvosa e seca. *Rev. Bras. Zootec.* 1998 (no prelo).

THORNTON, B., MILLARD, P., DUFF, E.I. Effects of nitrogen suply after defoliation of four grass species. *New Physiol.* V.128, p. 615-620, 1994.

VEIGA, J.B., CAMARÃO, A.P. *Produção forrageira e valor nutritivo do capim elefante*. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1984. 6 p. (Comunicado técnico, 54).

VOLENEC, J.J., OURRY, A., JOERN, C. A role for nitrogen reserves in forage regrowth and stress tolerance. *Physiologia Plantarum.* V. 97, p. 185-193, 1996.

 [Voltar para UFV](#)

 [Voltar para Forragicultura e Pastagens](#)

 [Voltar para Zoo-750 - Tópicos Especiais em Forragicultura](#)