

AJUSTE DA CARGA ANIMAL EM EXPERIMENTOS DE PASTEJO: UMA NOVA PROPOSTA

STOCKING RATE ADJUSTMENT IN GRAZING EXPERIMENTS: A NEW APPROACH

Ingrid Heringer¹ Paulo César de Faccio Carvalho²

RESUMO

A variação na massa de forragem disponível é freqüentemente observada em experimentos de pastejo, conduzidos sob uma oferta de forragem fixa. Para um melhor controle da massa de forragem, propõe-se uma nova forma de ajuste da carga animal, baseada nos parâmetros massa e oferta de forragem, taxa de acúmulo e consumo de matéria seca (MS), e forragem passível de rejeição e perda. Este método foi utilizado no Departamento de Zootecnia da UFSM, num experimento de pastejo em milheto sob doses de nitrogênio (0, 150, 300, 450 e 600kg ha⁻¹), visando manter uma massa de forragem de 2500kg MS ha⁻¹ durante o período de avaliação. A taxa de acúmulo de MS foi avaliada a cada 28 dias através de gaiolas de exclusão. O material passível de rejeição, medido em quadrados fixos, representou de 33 a 57% da massa de forragem, sendo dependente das doses de nitrogênio e da carga animal. O método utilizado foi eficiente na manutenção da massa de forragem pretendida, indicando a potencialidade do seu uso em experimentos em que se pretende um maior controle das variáveis envolvidas na interface planta-animal.

Palavras-chave: lotação variável, oferta de forragem, taxa de acúmulo de MS, massa de forragem, pastagem.

SUMMARY

The variation in available forage mass is frequently observed in grazing experiments, conducted with fixed forage allowance. For better forage mass control, a new method is proposed to adjust stocking rate, based on forage mass and forage allowance, dry matter (DM) accumulation rate, herbage intake rate, and forage susceptible to refusal and lost parameters. This method was used in Departamento de Zootecnia, UFSM, in a pearl millet grazing experiment with different nitrogen levels (0, 150, 300, 450 and 600kg ha⁻¹), intending to maintain a forage DM

mass close to 2500kg ha⁻¹ during the experimental period. The DM accumulation rate was evaluated every 28 days in grazing exclusion cages. The forage susceptible to be refused, evaluated in fixed quadrats, represented 33 to 57% of forage mass, being dependent on nitrogen levels and stocking rate. The used method was efficient in maintaining the intended forage mass, indicating its potential use in experiments aiming better control of the variables involved in plant-animal interface.

Key words: variable stocking rate, forage allowance, DM accumulation rate, herbage mass, grassland.

INTRODUÇÃO

A relação entre o desempenho animal e a abundância de forragem geralmente é expressa por uma função exponencial. Esta medida de abundância de forragem, em experimentos de pastejo, normalmente é contemplada por alguma variável independente, dentre as quais se destacam, como as mais comumente utilizadas, a massa de forragem (e g, kg MS ha⁻¹), a oferta de forragem (e g, kg de MS 100kg de peso vivo⁻¹) e a altura da pastagem (e g, cm). O efeito destas variáveis na produção animal está associado à oportunidade do animal colher mais ou menos forragem, de maior ou menor qualidade.

Portanto, o consumo do animal e o seu conseqüente desempenho aumentam com a abundância da forragem. Isto pode ser demonstrado para cada uma das variáveis acima descritas, por

¹Zootecnista, MSc., Aluno do Curso de Doutorado em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Bolsista do CNPq. Rua Coronel Passos Maia, 1103, apto. 103, 89820-000, Xanxerê, SC. E-mail: renato@prezzotto.com.br. Autor para correspondência.

²Zootecnista, Doutor, Professor Adjunto do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, UFRGS, CP 776, Av. Bento Gonçalves, 7712, 91540-000, Porto Alegre, RS.

diversos resultados disponíveis na literatura. Conforme HODGSON (1984), o consumo de forragem é maximizado quando o nível de oferta corresponde a três a quatro vezes a capacidade de ingestão dos animais, o que corresponde a uma massa de forragem entre 1200 a 1600kg MS ha⁻¹ (MOTT, 1984). Entretanto, em pastagens tropicais, em função de sua estrutura (alta contribuição de colmos e material morto) e menor qualidade, uma massa de forragem superior é recomendável, entre 2000 e 3000kg MS ha⁻¹, para permitir boas condições de crescimento à pastagem e oportunidade de seleção aos animais em pastejo (MORAES & MARASCHIN, 1988).

No entanto, experimentos de pastejo que utilizam somente uma destas variáveis como determinante da relação planta/animal, apesar de representarem um avanço (BURNS *et al.*, 1989), ainda apresentam limitações quanto à predição da quantidade de forragem a ser colhida pelo animal na pastagem.

Por definição, a massa de forragem é a quantidade de MS da pastagem existente na área num determinado momento. A massa de forragem, para um mesmo tempo, pode estar espacialmente disposta em uma forma infinita de combinações de altura e densidade volumétrica, podendo-se obter uma mesma massa nas mais diversas formas. Já a oferta de forragem significa uma determinada quantidade de forragem (e g, kg de MS) que é ofertada ao animal (e g, para cada 100kg de PV) por um determinado período de tempo (e g, por dia).

Pela definição acima, percebe-se que a variável oferta de forragem não traz nenhuma relação com a estrutura da vegetação na qual o animal deve buscar aquilo que está sendo oferecido. A heterogeneidade existente na pastagem afeta a quantidade e qualidade da forragem ingerida pelos animais determinando distintos níveis de produção animal para um mesmo valor de oferta de forragem (CARVALHO, 1997).

O comportamento ingestivo dos herbívoros está intimamente relacionado à estrutura da pastagem, sobretudo às variáveis densidade e altura. A densidade de forragem representa a quantidade de massa da pastagem por unidade de altura, ou seja, a distribuição vertical da massa vegetal. Essa densidade é dependente da arquitetura da planta e da proporção de folhas e colmos (STOBBS, 1973). Para que o animal consiga colher um bocado pesado (condição básica para atingir consumo na capacidade de ingestão), há a necessidade de existir um “perfil” de pastagem com altura e densidade suficientes que permitam a ele a colheita daquela forragem que se está ofertando.

O uso da massa de forragem como única variável de controle representa limitações, porque uma mesma quantidade de massa de forragem pode se apresentar das mais diversas formas no espaço, fruto de diversas combinações possíveis de altura e densidade (CARVALHO, 1997). Portanto, uma mesma massa de forragem pode determinar diferentes taxas de ingestão de forragem (DEMMENT & LACA, 1993). Por outro lado, observa-se, em experimentos que utilizam a oferta de forragem como variável de controle que, no período em que as taxas de acúmulo de MS são elevadas e crescentes (e.g., primavera), a massa de forragem aumenta (ao longo deste período), coincidindo com o período de maiores ganhos de peso (MARASCHIN & JACQUES, 1993). À medida em que se avança para o outono, as taxas de acúmulo diminuem e por conseqüência a massa de forragem, o que faz haver um confundimento entre os efeitos advindos da oferta de forragem (controlada) e da massa de forragem (variável).

A associação destes dois fatores e seus efeitos na produção animal foram apresentados por RATTRAY *et al.* (1987). Esses autores demonstraram que um mesmo ganho de peso pode ser obtido com diferentes combinações de massa e oferta de forragem. A importância do controle concomitante destas duas variáveis pode ser medido pelo fato de que os modelos mais recentes de predição de consumo para ruminantes em pastejo incluem estas duas variáveis em seus modelos (POPPI, 1996).

Para manter uma massa de forragem aproximadamente constante, a oferta de forragem deveria prever somente o consumo da taxa de acúmulo de MS. Como parte desta será rejeitada durante o pastejo, em função da senescência e contaminação por dejeções, propõe-se que esta fração deva ser desconsiderada no modelo de ajuste da carga animal.

O objetivo deste trabalho foi o de utilizar uma nova forma de ajuste da carga animal, em função da oferta e massa de forragem, taxa de acúmulo e consumo de MS, e rejeição mais perdas de forragem.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento de pastejo no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) cv. Comum sob doses crescentes de nitrogênio (0, 150, 300, 450 e 600kg ha⁻¹) num delineamento completamente casualizado com duas

repetições. O preparo do solo foi o convencional, e a semeadura foi em linhas espaçadas em 40cm. Utilizou-se o sistema de pastejo contínuo, com lotação variável, objetivando-se manter uma massa de forragem de 2500kg MS ha⁻¹. A pastagem foi utilizada de 30/12/93 a 16/04/94 por novilhas com idade média de 15 meses e peso médio de 240kg.

A taxa de acúmulo de MS foi medida a cada 28 dias, utilizando-se o método do triplo emparelhamento (MORAES *et al.*, 1990), sendo locadas três gaiolas de exclusão por unidade experimental (potreiro). De acordo com o método proposto, a MS ofertada correspondeu à taxa de acúmulo líquido (descontando as perdas e material rejeitado no pastejo) mais a variação na massa de forragem. Se a massa de forragem estiver acima do estabelecido, esta fração será somada à taxa de acúmulo líquido. Se estiver abaixo do desejado, desconta-se da taxa de acúmulo esta quantidade, e parte do crescimento fica acumulado no perfil da pastagem, mantendo a massa de forragem pretendida.

A fração de forragem passível de rejeição e perda foi estimada através da quantificação das frações material morto, material danificado pelo pastejo e material contaminado por dejeções. Em cada potreiro, foram retiradas quatro amostras da massa de forragem, cortadas rente ao solo com tesoura de esquila, em área de 0,12m², e o material passível de rejeição ficou separado do material total. Após, as amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar, a uma temperatura média de 60°C, até peso constante. O percentual do material passível de rejeição sobre a massa total de forragem foi utilizado para descontar em relação proporcional à taxa de acúmulo de MS.

Para o ajuste da carga animal, utilizou-se um consumo estimado de 2,5kg MS 100kg PV⁻¹ dia⁻¹, conforme NRC (1984), sendo este o nível de oferta de forragem considerado sobre a taxa de acúmulo líquido de MS. Exemplificando: Considerando uma rejeição mais perda da forragem de 37% (ou seja, 63% de forragem passível de pastejo), em relação à taxa de acúmulo de MS, o ajuste do nível de oferta de forragem (OF) será:

100% forragem pastejável → 2,5kg MS 100kg PV⁻¹ dia⁻¹;

63% forragem pastejável → x = 4kg MS 100kg PV⁻¹ dia⁻¹.

A fórmula convencional de ajuste da carga animal (CA) para manter uma mesma oferta de forragem é:

$$CA = \frac{[(\text{Taxa acúmulo MS} \times \text{n}^\circ \text{ dias}) + \text{massa de forragem}]}{\text{n}^\circ \text{ dias} \times 100} \times \text{OF pretendida}$$

sendo expressos da seguinte forma: carga animal em kg PV ha⁻¹; taxa de acúmulo em kg MS ha⁻¹ dia⁻¹; massa de forragem em kg MS ha⁻¹; e oferta de forragem em percentagem (kg MS 100kg PV⁻¹ dia⁻¹).

Assim, para uma taxa de acúmulo de 100kg MS ha⁻¹ dia⁻¹, massa de forragem pretendida (MSP) de 2500kg MS ha⁻¹, e oferta de forragem de 10% para um período de 28 dias, teremos:

$$CA = \frac{[(100 \times 28) + 2500]}{28} \times 100 = 1893 \text{kg PV ha}^{-1}$$

Pela nova maneira de ajuste, a fórmula usada para calcular a carga animal foi:

$$CA = \frac{\text{Taxa de acúmulo MS} + [(\text{MS real} - \text{MSP}) / \text{n}^\circ \text{ dias}]}{\text{OF em função do consumo} + (\text{rejeição e perdas})} \times 100$$

Utilizando-se os dados anteriores, e um nível de oferta de 4% em relação à taxa de acúmulo líquido, teríamos:

$$CA = \frac{100 + [(2250 - 2500) / 28]}{4} \times 100 = 2277 \text{kg PV ha}^{-1}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As massas de forragem médias, observadas no experimento (HERINGER, 1995) variaram de 2531 a 2695kg MS ha⁻¹, demonstram que o método utilizado foi eficiente na manutenção da massa de forragem pretendida.

O problema do ajuste da carga animal para manter uma oferta de forragem adequada em pastagens tropicais já havia sido levantado por MARASCHIN (1993). Se as altas taxas de crescimento destas espécies não forem rapidamente consumidas pelos animais, serão perdidas por envelhecimento. O alto acúmulo de forragem em milheto, que chega a 300kg MS ha⁻¹ dia⁻¹, caso não seja colhido, pode determinar uma grande proporção de colmos e a limitação do consumo aos animais (MORAES & MARASCHIN, 1988). Esses autores, em decorrência das dificuldades em controlar o crescimento de milheto, observaram, posteriormente, redução nos ganhos de peso devido ao acúmulo de material rejeitado pelos animais.

A mensuração do material passível de rejeição e perdido na massa de forragem foi, em média, de 37% nas avaliações realizadas entre janeiro e fevereiro, e de 51% nas avaliações de março e abril, o que equivaleria a uma "perda" na oferta de forragem de 1,5 e 3% do PV, respectivamente. Nos tratamentos com maiores doses de nitrogênio, provavelmente, em função dos efeitos do nitrogênio no ritmo de crescimento das plantas determinando aumento na carga animal, a estimativa do material rejeitado no pastejo chegou a 57% da massa de forragem disponível. De certa forma, as áreas que receberam menos nitrogênio tiveram um acúmulo líquido de forragem semelhante

àquelas com maiores níveis de nitrogênio, pois a menor produção de forragem destas foi compensada pelo melhor aproveitamento da forragem, decorrente dos menores prejuízos causados à pastagem em função do pisoteio e pastejo (menor carga animal). No caso acima (57% de material passível de rejeição), para manter a mesma oferta de forragem (2,5kg MS 100kg PV⁻¹ dia⁻¹), foram necessários 5,8kg MS 100kg PV⁻¹ dia⁻¹ de oferta sobre a taxa de acúmulo de MS.

De maneira semelhante à taxa de acúmulo, o grau de rejeição da forragem também é variável conforme o tipo de animal, espécie forrageira e condições ambientais. Portanto, para ajustar a carga animal em função da disponibilidade de forragem, estes parâmetros devem ser mensurados. NABINGER (1997) comenta que, particularmente em lotação contínua, a maior causa da não utilização da forragem é a rejeição de espécies e partes da pastagem. Quando os animais têm oportunidade de seleção da forragem, muita biomassa deixa de ser consumida e transformada em produto animal. Além disso, as excreções também representam significativa porção da área rejeitada. Esta "perda" ocorre, principalmente, devido ao odor das dejeções e, mais tarde, em função da maturação das plantas que se desenvolvem rapidamente em resposta à alta concentração de nutrientes depositados na área.

O material considerado rejeitado em pastejo neste experimento variou de 17 a 30kg MS ha⁻¹ dia⁻¹, e foi crescente com os níveis de adubação

nitrogenada e carga animal. A carga animal apresentou relação quadrática com os níveis de N ($Y = 1346,1 + 4,655x - 0,00526x^2$, $r^2 = 0,89$) e contribuiu para aumentar a quantidade de forragem rejeitada devido à danificação por pisoteio, resultando em material morto nas avaliações seguintes. Os dados mostram que quanto maior o número de animais necessários para manter um determinado valor de massa de forragem, maiores serão os danos provocados pelo pastejo e pisoteio, redundando em aumento na proporção de material morto na vegetação. O nitrogênio também aumenta a taxa de alongação de folhas, e em menor grau a velocidade de surgimento destas (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). Desta forma, a quantidade de tecido foliar perdido por senescência poderá ser muito maior em pastagens adubadas em relação àquelas sem adubação nitrogenada, e quando a desfolhação não ocorrer em tempo, ou seja, antes do período correspondente à expansão das folhas.

Os ganhos médios diários por animal semelhantes, de 0,98 a 1,12kg, indicam a eficiência na oferta da mesma quantidade de forragem em diferentes níveis de N. Os ganhos por área apresentaram relação quadrática com os níveis de adubação nitrogenada ($Y = 608,5 + 2,1533x - 0,00227x^2$, $r^2 = 0,80$) em função do aumento na capacidade de suporte da pastagem e variaram de 497 a 1240kg PV ha⁻¹ (HERINGER, 1995).

Na figura 1, observa-se a variação na carga animal considerando-se distintas taxas de acúmulo e massa de forragem disponível na

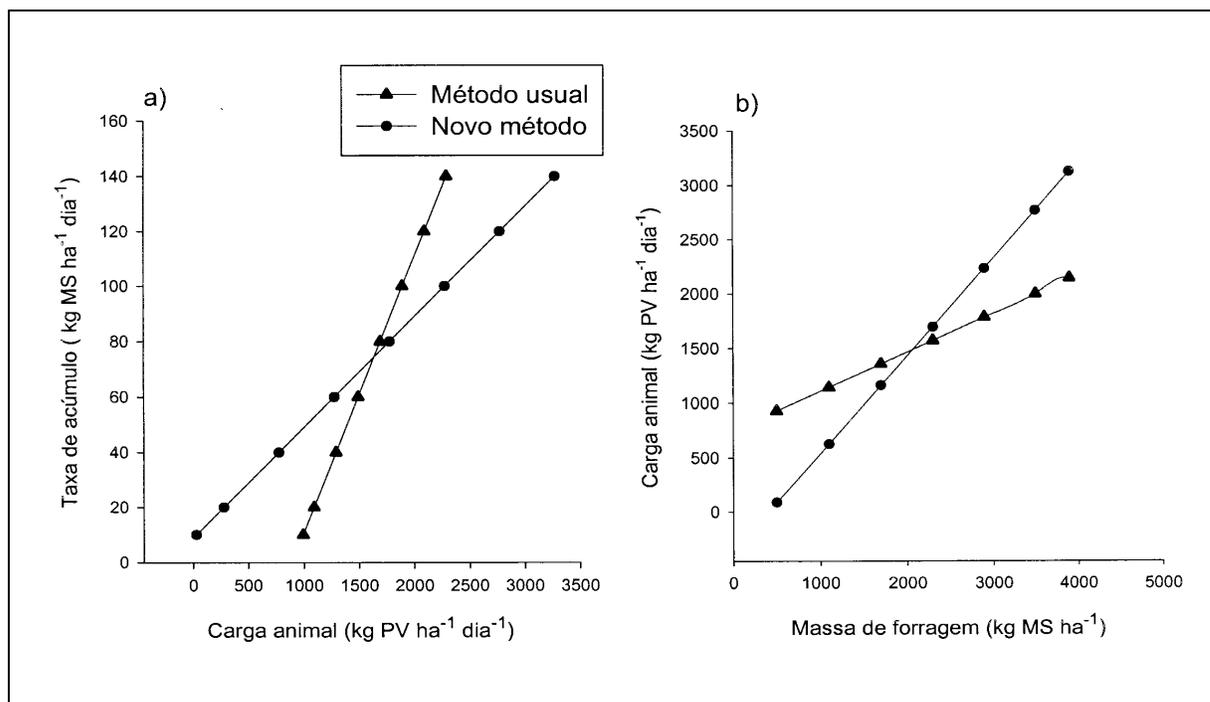


Figura 1 – Variação na carga animal em função da taxa de acúmulo de MS (a) e da massa de forragem disponível (b), por meio do ajuste da carga animal utilizando-se o método convencional (10% de oferta de forragem) e o novo método proposto.

pastagem. Quando há baixa massa de forragem e reduzida taxa de acúmulo de MS, há menor carga animal através do novo método em relação ao método convencional, o que permite que a pastagem recupere a condição pretendida. O contrário ocorre na que há um resíduo além do pretendido ou com altas taxas de acúmulo. Isto indica a melhor adequação dessa metodologia para ajustar a carga quando há maiores flutuações nestas variáveis. Este diferencial em favor do ajuste da carga animal pela estimativa das rejeições, perdas e consumo de forragem permite melhor controle da massa de forragem. Além disso, beneficia a pastagem, pois acompanha melhor as flutuações que ocorrem em suas características estruturais e de crescimento ao longo do período de utilização. As limitações deste novo método devem-se à dificuldade em trabalhar com massa de forragem “fixa”, pois suas características não são estáticas. Além disso, com o decorrer do período, há redução na sua qualidade e acréscimo de material estrutural e senescente.

CONCLUSÕES

O ajuste da oferta de forragem através da metodologia proposta permite o controle e manutenção da massa de forragem pretendida. O método de ajuste da carga animal é funcional e deve ser testado em outras situações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURNS, J.C., LIPKE, H., FISHER, D.S. The relationship of herbage mass and characteristics to animal responses in grazing experiments. In: MARTEN, G.C. (Ed.). **Grazing research: design, methodology, and analysis**. Wisconsin: CSSA, 1989. p.7-19. (Special Publication, nº.6).
- CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1, Maringá. **Anais...** Maringá : Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.25-52.
- DEMMENT, M.W., LACA, E.A. The grazing ruminant: models and experimental techniques to relate sward structure and intake. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 7, 1993, Edmonton. **Proceedings...** Edmonton : Keeling & Mundi, 1993. p.439-460.
- HERINGER, I. **Efeito de níveis de nitrogênio sobre a dinâmica de uma pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leke) sob pastejo**. Santa Maria, 1995. 133p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1995.
- HODGSON, J. Sward conditions, herbage allowance and animal production: an evaluation of research results. **Proceedings of New Zealand Society of Animal Production**, Wellington, v.44, p.99-104, 1984.
- LEMAIRE, G., CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford : CAB Internacional, 1996. p.3-36
- MARASCHIN, G.E. Perdas de forragem sob pastejo. In: FAVORETTO, V., RODRIGUES, L.R. de A., REIS, R.A. (Eds.), 2, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal : ESALQ, 1993. p.166-190.
- MARASCHIN, G.E., JACQUES, A.V.A. Grassland opportunities in the subtropical region of South America. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, Palmerston North, New Zealand. **Proceedings...** Palmerston North : Keeling & Mundi, 1993. p.1977-1981.
- MORAES, A. de, MARASCHIN, G.E. Pressões de pastejo e produção animal em milheto cv. comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n.23, v.2, p.197-205, 1988.
- MORAES, A. de, MOOJEN, E.L., MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de estimativa de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba : FEALQ, 1990. p.332.
- MOTT, G.O. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. In: FORAGE AND GRASSLAND CONFERENCE, 1984, Houston Texas. **Forage systems leading U.S. agriculture into the future....** Lexington : American Forage and Grassland Council, 1984. p.373-377.
- NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 14, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba : ESALQ, 1997. N.p.
- NATIONAL RESEARCH CONCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**. 6.ed. Washington : National Academy of Science, 1984. 90p.
- POPPI, D.P. Predictions of food intake in ruminants from analysis of food composition. **Australian Journal of Agriculture Research**, Melbourne, v.47, p.489-504. 1996.
- RATTRAY, P.V., THOMPSON, K.F., HAWKER, H. *et al.* Pastures for sheep production. In: NICOL, A. M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture**. Palmerston North : New Zealand Society of Animal Production, 1987. p.89-103. (Occasional Publication n 10).
- STOBBS, T.H. The effects of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v.4, p.809-819, 1973.