

PREVISÃO DO CONSUMO VOLUNTÁRIO DE BOVINOS
ESTABULADOS EM FUNÇÃO DO PESO VIVO E
DIGESTIBILIDADE DA FORRAGEM

Prediction of voluntary intake of confined beef cattle as
a function of liveweight and forage digestibility

José Otero *

RESUMO

No presente trabalho estudou-se o peso vivo de bovinos e a digestibilidade da forragem, como parâmetros indicadores do consumo voluntário em ruminantes estabulados.

O ensaio compreendeu 8 períodos. Cada um durou 10 dias; os 6 primeiros destinados à adaptação do animal e os 4 restantes à coleta de dados. Dentro de cada período, foram considerados alternativamente 4 animais, sendo o total de 32 animais testados. A pesquisa teve duração de 5 meses. O peso variou de 195 à 371 Kg a digestibilidade de 63 à 85% e o consumo voluntário de 3,696 à 8,378 Kg de matéria orgânica por dia.

A análise de correlação entre o peso vivo e consumo, deu $R^2 = 0.66$ ($P < 0,01$) com coeficiente de variação de 14%.

Considerando o peso vivo e a digestibilidade como variáveis independentes e consumo como variável dependente, uma análise de correlação múltipla, revelou o valor de $R^2 = 0.86$ ($P < 0,01$), com coeficiente de variação de 9%.

O peso vivo aparece como um bom indicador do consumo, e o peso vivo e a digestibilidade explicam os 86% de variação do consumo voluntário em ruminantes estabulados.

SUMMARY

Liveweight and forage digestibility were used as predictors of voluntary consumption in confined ruminants.

The study involved 8 periods. Each lasted 10 days; the first 6 were used for adaptation, and the remaining 4 for data collection.

Within each period 4 animals were used alternatively, with a total of 32 animals tested. The study lasted 5 months. Liveweight varied from 195 to 371 Kg; digestibility from 63 to 85% and voluntary intake from 3.696 to 8.378 Kg organic matter per day.

Correlation analysis between liveweight and intake gave $R^2 = 0.66$ ($P < 0,01$), with a coefficient of variation of 14%.

Multiple correlation, using liveweight and digestibility as independent variables and intake as dependent variables, resulted in $R^2 = 0.86$ ($P < 0,01$), and a coefficient of variation 9%.

* Prof. Assistente do Departamento de Zootecnia — UFSM.

Liveweight was a good indicator of intake, while liveweight and digestibility accounted for 86% of the variation in voluntary intake in confined ruminants.

INTRODUÇÃO

O consumo voluntário em ruminantes representa um dos principais fatores que governam a eficiência da produção animal.

REID (19) assinala que um aumento do consumo de 2 à 4 vezes com relação à manutenção representa 3 vezes mais alimento disponível para os procesos produtivos.

Sendo o consumo uma variável que apresenta uma grande sensibilidade dentro de um sistema de produção, justifica-se o ênfase dado nas pesquisas tendentes a esclarecer quais são as variáveis que controlam-na.

Em termos gerais pode considerar-se dois tipos de sinais, que regulam o consumo voluntário, (BAUMGARDT, 4). Uma delas é relacionada com a distensão do trato gastrointestinal, e a outra, com o metabolismo do animal. CONRAD (1) estabelece que a digestibilidade da forragem é um fator que determina a atuação de um ou outro sinal.

BALCH e CAMPLING (3), determinaram que em forragens grosseiras, a capacidade física do retículo-rumem e a velocidade de desaparecimento do alimento deste órgão estão relacionadas com o consumo. A capacidade física do retículo-rumem estará relacionada com o peso vivo do animal (CONRAD, 9).

Em vários trabalhos sobre ruminantes encontrou-se que a medida que aumentava a energia digestível da ração o consumo de matéria seca aumentava até atingir um nível, a partir do qual começa a decrescer, e o consumo de energia aumentava até atingir um platô (DONEYFER et al, 12); (HEMSLY e MOIR, 14); (LISTER et al, 16); (COPPOCK et al, 11).

CONRAD et al, (9) estabeleceram que o consumo de matéria seca em rações com digestibilidade inferiores à 67% encontra-se relacionado com o peso vivo, e sobre os 67% de digestibilidade com o peso metabólico do animal.

Surge então o peso do animal e a digestibilidade da forragem como variáveis que aparentemente apresentam uma estreita relação com o controle do consumo voluntário.

No presente trabalho estuda-se o peso vivo do animal e a digestibilidade da forragem como parâmetros indicadores do consumo voluntário em novilhos estabulados.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi realizado no Departamento de Produção Animal da Estação de Pesquisa do INTA de Balcarce, Argentina.

O ensaio compreendeu 8 períodos cada um, com uma duração de 10 dias, os 6 primeiros para adaptação do animal às gaiolas de metabolismo, estabilização do consumo e os outros 4 para coleta de dados. Dentro de cada período forma considerados 4 animais de um grupo de 32. O total de animais testados foram 32, apresentando uma variação de peso de 195 à 271 Kg.

Os animais utilizados foram novilhos da raça Aberdeen Angus. Os mesmos mantiveram-se em gaiolas de metabolismo as quais continham um cepo, comedouro e recipientes para coleta de fezes e urina.

A forragem oferecida aos animais foi aveia (*Avena sativa*). O corte da forragem efetuou-se pela manhã, sendo ministrada em dois turnos (manhã e tarde). Antes de ser oferecida aos animais, picava-se até atingir um comprimento de 3 cm aproximadamente.

A quantidade de alimento oferecida foi "ad libitum" ajustando-se a mesma até obter-se um resto mínimo de 10% da forragem oferecida.

Coleta de dados — A coleta de fezes realizou-se todas as manhãs antes de ministrado o alimento, procedendo-se, logo após, sua pesagem. Guardou-se uma amostra de 10% do peso das fezes para determinar sua matéria seca.

Antes de ser oferecido o primeiro alimento diário pesava-se a forragem que restava do dia anterior, para determinar o consumo, com base na diferença que existia entre o resto e a forragem oferecida no decorrer do dia anterior.

A forragem ministrada foi pesada cada vez que oferecida e secava-se uma amostra para posterior determinação da matéria seca.

Nas amostras de forragem ministradas, nos restos e nas fezes determinou-se a matéria orgânica, mediante calcinação à 600°C.

Considerou-se 8 datas de corte visando obter observações durante todo o desenvolvimento da pastagem, compreendendo o período entre o estado vegetativo até o aparecimento da espiga.

A digestibilidade aparente foi obtida "in vivo" mediante o método convencional (diferença entre consumo e fezes).

Análise dos dados — Quando temos informações de duas ou mais variáveis concomitantes, é natural buscar um modo de expressar as relações funcionais entre elas, (OSTLE, 18).

Nêste caso as variáveis relacionadas foram consumo do animal como variável resposta e o peso vivo e digestibilidade da forragem como variáveis independentes.

Buscamos não somente uma função matemática que nos diga de que maneira estão relacionadas as variáveis, mas também a capacidade do ajuste com que atua uma variável, se conhecermos o valor das variáveis associadas.

Para isto, utilizamos o método estatístico de regressão para determinar por meio de equações polinomiais, relações funcionais entre variáveis, e o método de correlação para medir o grau de associação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerou-se a capacidade do ajuste de uma equação polinomial de 1.º grau entre peso vivo do animal e seu consumo expresso em matéria seca. O resultado encontrado foi o seguinte:

$$Y = 0.603 + 0.020 \times PV$$

onde Y = Consumo diário em Kg MS

PV = Peso vivo do animal

$$R^2 = 0.66$$

$$CV = 14\%$$

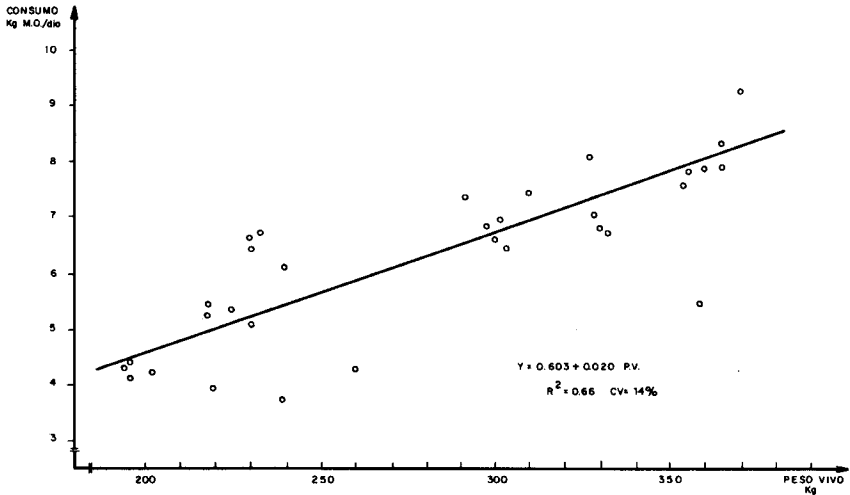


FIGURA 1 RELAÇÃO ENTRE PESO VIVO E CONSUMO

Portanto os 66% da variação do consumo foi explicada pela variação do peso vivo.

Aplicamos o mesmo sistema de trabalho mas considerando o peso metabólico e não o peso vivo se encontrou:

$$Y = 1.37 + 0.126 \times PM$$

onde, Y = Consumo em Kg MS/Dia

PM = PV à potência 0.75

R² = 0.66 CV = 14%

Tanto o peso vivo como o peso metabólico tiveram um valor igual como predictor do consumo.

KLEIBER (15) estabeleceu que não somente as necessidades de energia como também de proteína e vitaminas devem se expressar em relação ao peso metabólico do animal, devido serem estas necessidades relacionadas com o metabolismo energético do animal.

Seria lógico de esperar-se que o peso metabólico fôsse um melhor indicador do consumo que o peso vivo, levando-se em consideração que a digestibilidade foi relativamente alta (média = 75%) e então o consumo estaria em função dos requerimentos energéticos do animal, (CONRAD et al, 9).

Considerando a variação do peso vivo que foi de 190 à 370 Kg, tem-se que cada incremento do peso vivo de 10 Kg provoca um incremento no peso metabólico de 2 à 2,3 dentro do intervalo considerado, o qual faz com que as variáveis tenham um comportamento semelhante como indicadores do consumo.

BAUMGARD (5) estabeleceu que o consumo está relacionado com o peso metabólico, quando a digestibilidade da forragem encontrou-se em torno de 68% ou mais, e quando a digestibilidade for inferior, o consumo estará relacionado com a capacidade do trato gastrointestinal.

Em diferentes experimentos (BLAXTER, et al, (6); ULYATT, et al, (21); CAMPLING et al, (7); FREED e CAMPLING (13), os resultados mostram que o consumo estava diretamente relacionado com a taxa de desaparecimento do alimento do reticulo-rumem. Isto indica que não somente a capacidade do rumem, como também a digestibilidade da forragem deve ser levada em conta.

Assim sendo fêz-se uma regressão múltipla levando em conta o peso vivo e a digestibilidade da forragem como variáveis independentes e o consumo como variável resposta, encontrando-se que:

$$Y = - 9.12 + 0.019 PV + 0.133 DIG$$

onde, Y = Consumo em Kg MS/dia

PV = Peso vivo em Kg

DIG = Digestibilidade da forragem em %

$R^2 = 0.86$

CV = 9%

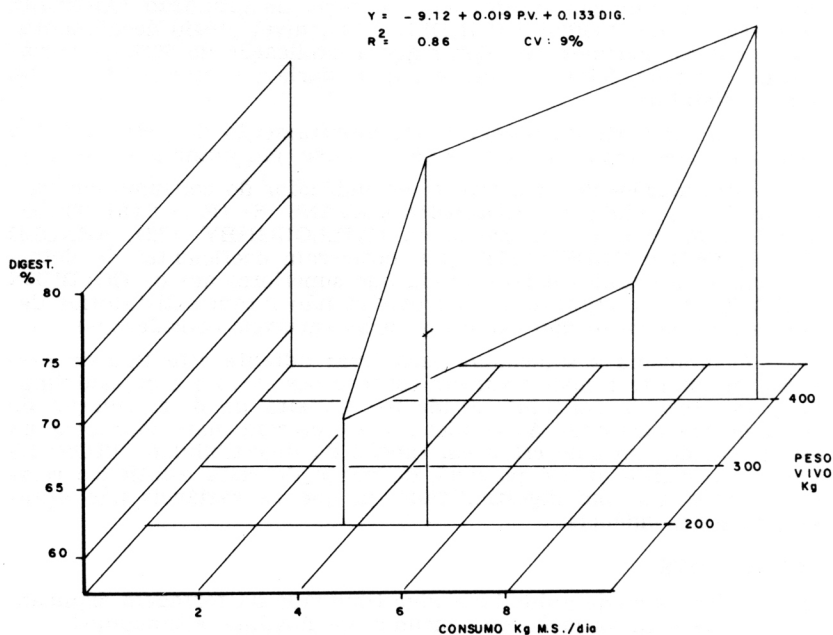


FIGURA 2 RELAÇÃO ENTRE CONSUMO, PESO VIVO E DIGESTIBILIDADE

Na tabela 1 apresenta-se a análise de variância para a regressão múltipla de consumo em peso vivo e digestibilidade.

Análises de correlação múltipla entre o peso vivo, digestibilidade e consumo.

Variável	Desv. Standard	Média	Correlação Coef. Regr. X vs Y		"T"
Peso vivo	61.49	281.	0.815	0.019	11.00***
Digestibilidade	5.08	75.	0.524	0.133	6.36***
Consumo	1.52	6.2			

Intercepção: — 9.127 Correlação múltipla: 0.927

Erro Standard Estimado: 0.588

Observa-se que 86% da variação do consumo foi explicado pelo peso vivo e a digestibilidade da forragem.

Levando-se em conta que não somente a digestibilidade e o peso vivo atuam influenciando o consumo de forragem em animais estabulados, mas também fatores como o nível de produção (ARNOLD, et al, (1), idade (LOPES SAUBIDED (17)), nível prévio de alimentação, e outros, podemos considerar que a explicação de 86% da variação do consumo, feita somente por duas variáveis, aparece como um valor satisfatório.

Seria importante observar o comportamento do peso vivo e a digestibilidade como indicadores do consumo, em animais à campo.

Informações do peso vivo como indicador do consumo em pastagens foram obtidas por COLBURN e EVANS (8) ($R = 0.66$). Trabalhando com variáveis da pastagem (WILLOUGHBY, (22), ARNOLD (1) ARNOLD e DUDZINSKY (2)), obtiveram coeficientes de determinação considerados baixos, ainda que superiores aos de COLBURN e EVANS (2). No entanto essas provisões não foram satisfatórias devido à alta variação não explicada pelas variáveis consideradas.

O problema à solucionar para levar adiante este tipo de pesquisa, na qual se propõe levar em conta o peso vivo e a digestibilidade para prever o consumo, reside na maneira da determinação do consumo em pastoreio. As técnicas que oferecem mais confiança na estimativa do consumo estão em função da digestibilidade (TORRES (20)) e, portanto, não é possível, do ponto de vista estatístico relacionar consumo com digestibilidade, já que as variáveis não apresentam independência.

CONCLUSÕES

- 1 — O peso vivo do animal e a digestibilidade da forragem explicam os 86% da variação do consumo em novilhos estabulados.
- 2 — Sugere-se a utilização do peso vivo do animal e a digestibilidade da forragem em trabalhos de pesquisa tendentes a predizer o consumo voluntário em bovinos em pastagem.

LITERATURA CITADA

- 1 — ARNOLD, G.W. — The influence of several factors in determining the grazing behaviour of Border Leicester x Merino sheep. *Journal of the British Grassland Society*, 17: 41-45. 1962.

- 2 — ARNOLD, G.W. e DUDZINSKY, M.L. — The behavioural responses controlling the food intake of grazing sheep. **Proceedings of the 10 th International Grassland Congress.** 1966 367 p.
- 3 — BALCH, C.C. e CAMPLING, P.C. — Regulation of voluntary food intake in ruminants. **Nutrition Abstracts and Reviews.** 32: 369-375. 1962.
- 4 — BAUMGADT, B.R. — In **Animal Growth and Nutrition**, Chapter 6 th Ed. Hafez E.S.E. e Dyer I.A. Philadelphia. 1969 370 p.
- 5 — BAUMGADT, B.R. — Control of feed intake in the regulation of energy balance. In **Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant**. Ed. Phillipson A.T. Oriel Press Limited England. 1970 235 p.
- 6 — BLAXTER, K.L., WAINMAN, F.W. e WILSON, P.S. — The regulation of food intake by sheep. **Animal Production.** 3: 51-54. 1961.
- 7 — CAMPLING, R.C. e BALCH, C.C. — Factors affecting the voluntary intake of food by cows. 1. Preliminary observations on the effect of voluntary intake of hay, and of changes in the amount of the reticulo-ruminal contents. **British Journal of Nutrition.** 15: 523-527. 1961.
- 8 — COLBURN, M.W. e EVANS, J.L. — Reference base W^b , of growing steers determined by relating forage intake to body weight. **Journal of Dairy Science.** 51: 1073-1075. 1968.
- 9 — CONRAD, H.R., HIBBS, J.W. e PRATT, A.D. — Regulation of feed intake in dairy cows. 1. Changes in importance of Physical and Physiological factors with increasing digestibility. **Journal of Dairy Science.** 7: 54-62. 1964.
- 10 — CONRAD, H.R. — Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants. Physiological and Physical factors limiting feed intake. **Journal of Animal Science.** 25: 227-229. 1966.
- 11 — COPPOCK, C.E., FLATT, W.P., MOORE, L.A. e STEWART, W.E. — Effect of hay to grain ratio on utilization of metabolizable energy for milk production by dairy cows. **Journal of Dairy Science.** 47: 1130-1133. 1964
- 12 — DONEFER, E., LLOYD, E.E. e CRAMPTON, E.W. — Effect of varying alfalfa barley ration on energy intake and volatile fatty acid production by sheep. **Journal of Animal Science.** 22: 245-247. 1963.
- 13 — FREER, M. e CAMPLING, P.C. — Factors affecting the voluntary intake of food by cows. 5. The relationship between the voluntary intake of food, the amount of digesta in the reticulo — rumen and the rate of disappearance of digesta from the alimentary tract with diets of hay, dried grass or concentrates, **British Journal of Nutrition.** 17: 19-23. 1963.
- 14 — HEMSLEY, J.A. e MOIR, R.J. — The influence of higher volatile fatty acids on the intake of urea supplemented low quality cereal by sheep. **Australian Journal of Agricultural Research.** 14: 509-514. 1963.
- 15 — KLEIBER, M. — In **The Fire of Life.** (An introduction to Animal Energetics) Ed. John Wiley and Sons, M.Y. 1961. 428 p.

- 16 — LISTER, E.E. HEANEY, D.P. e PIGEN, W.J. — Performance of Holstein — Friesian Steers feed and all concentrate ration diluted with ground hay. **Journal of Dairy Science**. 51: 1946-1949. 1968.
- 17 — LOPES AUBIDET, C.C. — Estimación del consumo por parámetros del animal. Informe Anual de Actividades del Dpto.º de Produccion Animal. INTA — Balcarce. Pg 20-21. 1973.
- 18 — OSTLE, B. — **Statistics in Research**. The Iowa State University Prees. AMES. 1963. 609 p.
- 19 — REID, J.T. — El valor relativo de los resultados agronomicos y con animales en investigaciones sobre pasturas. **Em Empleo de animales en investigaciones sobre pasturas**. I.I. C.A. Zona Sur. Ed. Paladines O. Montevideo. 1966 57 p.
- 20 — TORRES, F. — **Evaluacion de pasturas con animales**. Dpto. de Produccion Animal. INTA. — Balcarce. 1973 48 p.
- 21 — ULYATT, M.J., BLAXTER, K.L. e Mc DONALD, — The relations between the apparent digestibility of roughages in the rumen and lowergut of sheep, the volumen of fluid in the rumen and voluntary feed intake. **Animal Production**. 9: 463-461. 1967.
- 22 — WILLOUGHBY, W.M. — A relationship between pasture availability and animal production. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**. 2: 42-44. 1958.