



SUPLEMENTAÇÃO VOLUNTÁRIA PARA BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM

J.G.P. Bowman B. F. Sowell

Animal & Range Sciences Department
Montana State University

Os programas de suplementação baseiam-se na pressuposição que os animais consomem uma quantidade determinada de suplemento. Se os animais consomem menos que esta quantidade, não há o consumo nutricional planejado. Se os animais consomem mais, os custos da suplementação aumentam e pode haver potenciais efeitos negativos sobre o consumo e a digestibilidade da forragem. Desvios do consumo planejado de suplemento podem ter impacto negativo sobre a produção animal (Bowman e Sowell, 1997).

O consumo de suplemento geralmente é medido dividindo o desaparecimento do suplemento pelo número de animais. Este método não considera variações individuais do consumo. Para demonstrar a importância desta variação, considere o seguinte exemplo para o cálculo do consumo como porcentagem do consumo planejado. Se 10 kg de um suplemento com um consumo planejado de 1 kg por vaca por dia é fornecido para um grupo de 10 vacas, o consumo médio de suplemento é de 1 kg, e supõe-se que o consumo planejado foi realizado. No entanto, se medirmos o consumo individual das vacas, e há três vacas que não consomem o suplemento, e duas vacas consomem 0,5 kg por dia, então apenas 50% dos animais consumiu pelo menos a quantidade planejada. Isto resulta em alguns animais com consumo abaixo e outros com consumo de suplemento acima do planejado.

Medidas usuais para medir variação do consumo incluem: a proporção de animais que não consomem, ou que consomem baixos níveis de suplemento (não-consumidores), o coeficiente de variação (CV) do consumo individual de suplemento e a porcentagem de animais consumindo a quantidade desejada ou planejada de suplemento (Bowman e Sowell, 1997).

1 Fatores que afetam o consumo de suplemento

Espaço de cocho . Mudanças no espaço de cocho por animal podem influenciar a competitividade e a variação no consumo de suplemento. A proporção de ovinos não consumindo suplemento fornecido uma vez por dia em cochos aumentou de 0 a 30% à medida que o espaço de cocho diminuiu (Arnold e Maller, 1974). No entanto, excesso de espaço de cocho pode aumentar a variação no consumo de suplemento oferecido com a mão. Pesquisadores da Califórnia observaram que, com um espaço de cocho de 91 cm por vaca, ocorria menos brigas e menos comportamentos de dominância/submissão do que o espaço de cocho era de 180 cm. Segundo estes autores, o espaço de cocho de 91 cm não permitira que as vacas brigassem sem sair do cocho e, portanto, menos animais eram empurrados para longe do suplemento. Quando foi permitido maior espaço de cocho, foi observado que as vacas dominantes empurravam as outras para um lado do cocho, e passavam mais tempo brigando do que comendo (Wagnon, 1966).

Edited by:

University of Contestado - UnC - Concordia Unit - Concordia - SC - Brazil

Embrapa Pantanal - Corumba - MS - Brazil

©UnC - Concordia - Brazil - 17 de setembro de 2002



Oferta de suplemento . Fornecer grandes quantidades de suplemento por animal reduz a variação individual do consumo de suplemento (Foot et al., 1973) e a proporção de não-consumidores. No entanto, uma maior oferta de suplemento não resulta necessariamente em uma maior porcentagem de animais consumindo a quantidade planejada. A proporção de ovelhas em pastoreio não consumindo suplemento em bloco foi maior quando o consumo médio do rebanho foi baixo, e diminuiu à medida que o consumo médio de suplemento do rebanho aumentou (Ducker et al., 1981). Quando a oferta de suplemento foi alta, o espaço de cocho teve pouco efeito sobre a variação no consumo de suplemento, mas quando a oferta de suplemento foi baixa, o espaço de cocho teve um grande efeito sobre a variação no consumo de suplemento (Kendall et al., 1980b).

Forma do suplemento . Suplementos líquidos ou em bloco, classificados como de consumo voluntário, podem ser considerados como métodos de fornecimento que tentam como uma tentativa de oferecer espaço ilimitado de cocho por animal, e teoricamente deve aumentar a oportunidade de consumo de suplemento, ou reduzir a porcentagem de não consumidores. Com suplementos de consumo voluntário, a forma e/ou formulação podem ser usados com algum sucesso para controlar o consumo. Suplementos secos tradicionais, oferecidos à mão, permitem um controle rígido da oferta de suplemento, mas dependendo do método de arração, incluem os efeitos do espaço de cocho na variação do consumo. Em uma ampla gama de animais, ambientes e formulações de suplemento, a porcentagem de não-consumidores foi em média 14.3% para blocos, 15% para suplementos secos e 23.5% para suplementos líquidos. O CV de consumo individual foi em média 79% para blocos, 41% para suplementos secos e 60% para líquidos. O resumo de estudos que fizeram comparações diretas entre suplementos secos (oferecidos à mão) e de consumo voluntário (bloco ou líquido) indica uma média de 5% de não-consumidores para suplementos oferecidos à mão e 19% nos de consumo voluntário (Lobato et al., 1980b; Kendall et al., 1983; Holst et al., 1994). O CV do consumo individual foi em média 38% para os oferecidos à mão e 71% para os de consumo voluntário (Kendall et al., 1980a; Lobato et al., 1980b; Kendall et al., 1983; Holst et al., 1994).

Formulação do suplemento . Características do suplemento, como dureza e teor de nitrogênio, podem influenciar a variação no consumo. O consumo de suplemento em bloco por bovino diminuiu à medida que a dureza do bloco aumentou (Zhu et al., 1991). Além disso, o CV de consumo de suplemento aumentou com a dureza do bloco, com uma média de 17% para blocos macios, 23% para os médios de 58% para os duros. O CV de consumo individual de blocos de melaço e uréia para ovinos em pastoreio e a porcentagem de não-consumidores diminuiu à medida que o teor de PB dos blocos aumentou (Ducker et al., 1981).

Fatores relacionados ao animal. Uma série de fatores que influenciam a aceitação de alimentos pelos animais parece ser independente da palatabilidade. Às vezes, os animais relutam em experimentar novos alimentos no início, mas geralmente superam esta relutância com o tempo e a experiência. Animais alimentados em grupo frequentemente consomem menos alimento, mas têm menor variação no consumo que animais alimentados individualmente. Animais mais velhos, mais dominantes, geralmente consomem mais suplemento que animais mais jovens, mas isto pode ser alterado por mudanças na forma de arração.

Tempo de exposição e experiência prévia. Animais expostos a novos alimentos geralmente fazem uma amostragem cuidadosa ou rejeitam o alimento, o que não está relacionado com a palatabilidade, seguido de um período de baixo consumo, e depois o consumo aumenta, chegando a um nível relativamente estável (Launchbaugh, 1995). A variação individual no consumo de suplemento diminuiu ao longo do tempo (Lobato e Pearce, 1980; Coombe e Mulholland, 1983). Animais com experiência prévia no consumo de um certo alimento aceitam este alimento mais rapidamente que os animais sem experiência. Experiências alimentares precoces podem aumentar o consumo de um alimento desconhecido mais tarde. Expor ovinos a blocos de melaço e uréia no período pré-desmame teve efeitos benéficos sobre o consumo de suplemento quando os blocos foram oferecidos no pós-desmame (Lobato et al., 1980a). Ovinos sem experiência prévia de consumo de grãos levaram até 2 semanas antes de consumir toda a ração de grãos (Juwari et al., 1981). Os CV de consumo de suplemento geralmente diminuem com o aumento de tempo de exposição ao suplemento.



Interações sociais. As interações sociais têm um papel importante no consumo de suplemento em bovinos e ovinos. Animais dominantes geralmente consomem maiores quantidades de suplemento e impedem que outros animais consumam os níveis desejados. É possível mudar os padrões de dominância alterando o desenho do cocho. Animais inexperientes geralmente aumentam o consumo de suplemento na presença de animais experiente. Cordeiros expostos a suplemento pela primeira vez na presença das mães consumiram mais suplemento nos testes pós-desmame que os expostos ao suplemento sem as mães (Lynch et al., 1983).

Fatores da forragem. A percentagem de não-consumidores aumenta à medida que aumenta a disponibilidade de forragem (Wagnon, 1966; Ducker et al., 1981). A variação no consumo individual de suplemento aumenta com a maior disponibilidade de forragem, possivelmente devido à menor competição por um aporte limitado de nutrientes.

2 Pesquisa da MONTANA STATE UNIVERSITY

2.1 Desempenho em crescimento e reprodutivo de novilhas de primeira cria e seus bezerros

Foram usadas 68 vacas de 2 anos de idade (com bezerros nascidos em março) para determinar o efeito de um suplemento líquido de consumo voluntário oferecido após o parto sobre o desempenho reprodutivo e o ganho de novilhas de primeira cria e seus bezerros. Trinta e quatro pares vaca/bezerro foram designados a um de dois tratamentos depois do parto, em 2 de abril: 1) controle, apenas feno ou pasto; e 2) suplemento líquido, feno ou pasto, e livre acesso a uma mistura Loomix em cocho aberto. O cio de ambos os grupos foi observado duas vezes por dia entre 1º e 21 de junho, e foram submetidas à inseminação artificial. Em 21 de junho, terminou o período de suplementação e todas as vacas foram agrupadas juntas, expostas a touros, e pastaram juntas durante o verão. As vacas suplementadas ganharam 57,8 lb a mais ($P = 0.0001$) durante o período de suplementação do que as não suplementadas. Os bezerros das vacas suplementadas ganharam 22,3 lb a mais ($P = 0.002$) do que os das vacas não suplementadas durante o período de suplementação. Não foi observada diferença ($P > 0.10$) no desempenho reprodutivo entre as vacas suplementadas e as não suplementadas.

Tabela 1 — Efeito do suplemento líquido de consumo voluntário sobre o ganho de peso e o desempenho reprodutivo de vacas de 2 anos de idade e seus bezerros

	Controle	Loomix	EP	Valor de P
N. pares vaca/bezerro	34	34		
2 abr., peso vaca, lb	1057.8	1054.9	17.44	0.91
21 jun., peso vaca, lb	1058.9	1113.8	18.45	0.04
Ganho da vaca, lb	1.1	58.9	6.68	0.0001
2 abr., peso bezerro, lb	143.7	137.6	5.46	0.45
21 jun., peso bezerro, lb	296.4	312.6	8.90	0.13
Ganho bezerro, lb	152.7	175.0	4.86	0.002
GMD bezerro, lb	1.91	2.19	0.061	0.002
17 out., peso bezerro, lb	578.3	585.3	12.12	0.69
GMD bezerro jun-out, lb	2.39	2.31	0.052	0.31
Vacas cobertas IA, %, %	23/34 = 67.7	27/34 = 79.4	—	0.27* Chi-square
Vacas prenhas, %	28/34 = 82.4	27/34 = 79.4	—	0.75* Chi-square



2.2 Método de oferta de suplemento líquido e consumo de pastagem e de suplemento de vacas de corte em pastoreio - Bowman et al., 1999

Sessenta vacas prenhes cruza foram designadas a uma de três pastagens nativas de outubro a dezembro para avaliar o consumo de pastagem e de suplemento, e o comportamento de consumo de suplemento influenciado pela idade da vaca (2 x 3 anos) e método de oferta de suplemento. Os tratamentos foram: 1) sem suplemento; 2) acesso à vontade a um cocho de suplemento líquido (ADLIB); e 3) acesso à vontade a um sistema de oferta de alimento líquido (REGULATE), controlado por computador para oferecer 40 lb/d de suplemento líquido (2 lb/vaca/d) divididas em nove alíquotas a cada 1,5 h, entre 06:00 e 18:00. O suplemento líquido (28,5% PB base úmida) usado em ambos os cochos continha YbCl para estimar o consumo individual de suplemento. A digestibilidade in situ de MS e da FDN da pastagem foi maior ($P < 0.01$) para as suplementadas do que para as não suplementadas (média 67,1 x 49,4% para DMS; média 63,7 x 42,7% para digestibilidade FDN). As vacas de três anos consumiram 11% mais ($P < 0.05$) MS da pastagem do que as de 2 anos (33,7 x 30,4 lb/d), mas o consumo de MS não foi diferente ($P > 0.10$). As vacas suplementadas consumiram 40% mais ($P < 0.01$) MS da pastagem do que as não suplementadas (média 35,9 x 24,3 lb/d). O consumo individual de suplemento variou de 0,007 a 10,0 lb/d em base úmida. Foi detectada uma interação idade por tratamento para o consumo de suplemento. Vacas de dois e três anos de idade no tratamento REGULATE e as de dois anos no tratamento ADLIB consumiram menos ($P < 0.01$) suplemento que as vacas de 3 anos no tratamento ADLIB. O suplemento líquido aumentou o consumo de pastagem e a digestibilidade de vacas em pastagem nativa de outono. O cocho de suplemento líquido com controle computadorizado equalizou o consumo de vacas de 2 e 3 anos de idade.

Tabela 2 — Consumo de vacas em pastagem nativa suplementadas ou não com um de dois sistemas de oferta de suplemento líquido.

	Controle	REGULATE	ADLIB	2 anos	3 anos	EP
N. vacas	20	20	20	30	30	—
DMS 48-h in situ, % ^x	49.4 ^a	65.8 ^b	68.3 ^b	—	—	1.70
CMS pastagem, lb/d ^{x,y}	16.5 ^a	24.0 ^b	25.4 ^b	20.7	23.1	0.90
CMS pastagem, %BW ^x	1.42 ^a	2.04 ^b	2.16 ^b	1.88	1.86	0.88
CMS suplemento abaixo do planejado, %	—	70	50	80	40	—
CV consumo, %	—	105	109	150	95	—
Amplitude consumo supl (lb/d)	—	0.04-9.3	0.01-10.0	0.04-3.2	0.04-10.0	—

^x Efeito do tratamento ($P < 0.001$)

^y Efeito da idade ($P < 0.05$)

2.3 Suplementação líquida de vacas em pastoreio e seus bezerros - Earley et al., 1999

Foram usados 101 vacas Angus (peso médio 1354 lb) e seus bezerros machos (peso médio 470 lb) em pastagens melhoradas de verão para determinar o consumo de suplemento líquido da vaca e do bezerro e seu efeito sobre o consumo de pastagem e desempenho. Quarenta e sete pares tiveram acesso a um suplemento líquido à base de melaço com 22% PB (41% PB em base à MS) em um cocho aberto e 54 pares não foram suplementados. As vacas consumiram mais suplemento (1,2 lb/d base úmida) que os bezerros (0,4 lb/d base úmida), mas ambos consumiram quantidades semelhantes de suplemento em base ao peso corporal (0,08% PC/d). As vacas suplementadas ganharam 0,27 lb/d a mais ($P < 0.05$) que as não suplementadas. O ganho médio diário dos bezerros suplementados (2,87 lb/d) foi 30% maior ($P < 0.01$) que o GMD dos não suplementados (2,20 lb/d). O consumo de pastagem (%PC) das vacas e dos bezerros suplementados foi 64% maior ($P < 0.01$) que o das vacas e bezerros não suplementados. Não houve diferença ($P > 0.10$) no consumo de leite entre bezerros



suplementados e não suplementados. Não houve diferença ($P > 0.10$) no tempo passado no cocho entre vacas e bezerros (média 5,0 min/d). A suplementação líquida aumentou o consumo de pastagem e o ganho médio diário de vacas e bezerros em pastagens melhoradas no final do verão. O custo do peso adicional ganho pelos bezerros suplementados foi de \$ 0,15/lb e preço do gado em outubro em Montana foi de \$0,74/lb. A suplementação líquida foi econômica nas condições deste estudo.

Tabela 3 — Ganho médio diário, e consumo de pastagem e suplemento de vacas e bezerros em pastagem melhorada com ou sem suplementação líquida

	Não suplementados	Suplementados	EP	Valor de P
N. de pares	54	47	—	—
DMS 48-h in situ, %	55.5	69.8	1.35	0.05
Vaca				
GMD, lb	0.26	0.53	0.077	0.03
CMS pastagem, lb	31.1	49.2	3.50	0.001
CMS pastagem, %BW	2.2	3.6	0.26	0.001
Consumo suplemento, lb	—	1.23	—	—
Bezerro				
GMD, lb	2.20	2.87	0.044	0.0001
CMS pastagem, lb	7.7	15.7	1.30	0.0003
CMS pastagem, %BW	1.7	2.8	0.24	0.004
Consumo suplemento, lb	—	0.41	—	—
Consumo leite, lb/d	19.8	33.1	7.72	0.27

2.4 Consumo de suplemento líquido e de pastagem de vacas de corte a campo - Sowell et al., 2002 (In Press)

Cento e oitenta vacas cruza foram designadas a uma de seis pastagens nativas durante dois invernos para avaliar o consumo de forragem e de suplemento influenciado por método de oferta do suplemento líquido e idade da vaca (2, 3, 4, 5 ou 6 anos). Os tratamentos foram: 1) sem suplemento (Controle); 2) um comedouro com roda para lamber contendo suplemento líquido (ADLIB); e 3) um comedouro com roda para lamber controlado por computador que oferecia 2,2 lb/vaca/d de suplemento líquido (REGULATE). Cada tratamento foi aplicado a duas pastagens. A digestibilidade da pastagem aumentou ($P = 0.001$) com a suplementação nos dois anos. As vacas suplementadas perderam menos ($P = 0.05$) condição corporal que as não suplementadas (média -0,3 x -0,6). O nitrogênio uréico sanguíneo (BUN) foi mais alto ($P = 0.001$) para ADLIB (8,7 mg/dl), intermediário para REGULATE (6,2 mg/dL), e mais baixo para Controle (2,3 mg/dl). Houve interação ano por tratamento ($P < 0.06$) para CMS da pastagem. As vacas suplementadas consumiram mais MS que as Controle no primeiro ano, mas no segundo ano, as ADLIB tiveram CMS semelhante ao das vacas Controle, enquanto as REGULATE consumiram mais MS. O consumo de suplemento pelas vacas no tratamento ADLIB foi maior ($P = 0.001$) do que no REGULATE nos dois anos. O consumo de suplemento foi mais baixo ($P = 0.002$) nas vacas de 2 anos, intermediário nas de 3 anos e mais alto nas de 4, 5 e 6 anos. A variação individual no consumo de suplemento foi reduzida nas vacas do tratamento REGULATE ($P < 0.10$) por modificações no método de oferta do suplemento líquido e na frequência de dosagem. As proporções de vacas consumindo menos de 1 lb/d de suplemento e menos que a quantidade planejada de suplemento (2 lb base úmida) foram menores ($P = 0.001$) para ADLIB do que para REGULATE nos dois anos. As vacas ADLIB passaram mais ($P = 0.001$) tempo no cocho do suplemento e tiveram mais ($P < 0.002$) momentos de alimentação que as vacas REGULATE nos dois anos. Durante o primeiro ano, as vacas de 2 e 3 anos de idade passaram menos ($P < 0.01$) tempo no cocho e tiveram menos momentos de alimentação por dia que as de 6 anos de idade. A idade não teve efeito ($P > 0.10$) sobre o comportamento alimentar no segundo ano.



Tabela 4 — Desempenho de vacas de corte em pastagem nativa de inverno e suplementadas ou não com um de dois sistemas de fornecimento de suplemento líquido durante dois anos

	Controle	Ad lib	Regulate	EP	Valor de P
N. de vacas	119	120	118	—	—
DMS 48-h in situ, %	42.6 ^a	57.8 ^b	62.2 ^b	1.06	0.001
Ganho peso, lb	-46	-82	-62	50.5	0.81
Mudança ECC	-0.6 ^a	-0.3 ^b	-0.3 ^b	0.11	0.05
Taxa prenhez, %	78	75	80	0.2	0.73* Qui-quadrado
Intervalo entre partos, d	372	371	366	1.9	0.31* Qui-quadrado
Peso nascer bezerro, lb	86	84	86	1.76	0.80
P ajustado bezerro, lb	419	419	423	6.83	0.89

3 Conclusões

O acesso pós-parto a suplemento líquido de consumo voluntário aumentou o ganho de novilhas de primeira cria e seus bezerros, mas não foi observada melhora nos animais em cio durante o período de IA de 21 dias ou na taxa de prenhez.

As vacas consumindo suplemento líquido de consumo voluntário em pastagens nativas no outono tiveram maior consumo e digestibilidade de pastagem que as não suplementadas. No entanto, foi observada uma grande variação no consumo individual de suplemento (CV de 95-150%) e pode haver uma proporção substancial (32,5%) de vacas no rebanho que consome quantidades insignificantes de suplemento líquido. Vacas de dois anos de idade consumiram menos suplemento que as de 3 anos em um comedouro tradicional com roda para lamber o suplemento, mas um desenho modificado do comedouro (sistema Regulate controlado por computador) equalizou o consumo de suplemento entre os grupos etários.

O consumo e uso de suplemento líquido por bezerros em pastoreio foram documentados. Bezerros consumiram a mesma quantidade de suplemento líquido de consumo voluntário em base à % do peso corporal e passaram o mesmo tempo no cocho que as vacas adultas. A suplementação líquida aumentou o GMD e o consumo de pastagem de vacas e bezerros em amamentação. As vacas mais velhas passaram mais tempo no cocho que as mais jovens, mas não houve diferença na frequência das visitas entre os grupos etários. A suplementação no final do verão melhorou o desempenho de bezerros amamentados e foi econômica nas condições do estudo.

Fornecer suplemento líquido para vacas em pastagens nativas de inverno aumentou a digestibilidade da pastagem e reduziu a perda de escore de condição corporal. O consumo de pastagem aumentou 48% quando as vacas tinham acesso ad libitum ao suplemento líquido e 83% quando o consumo do suplemento foi limitado por um sistema de oferta controlado por computador, em comparação com as vacas não suplementadas em um ano em que a precipitação de neve não limitou a disponibilidade de pastagem. Com maior precipitação de neve, o consumo de pastagem aumentou apenas 11% para as vacas usando o sistema de oferta de suplemento controlado por computador. A maior competição pelo suplemento, causada pelo sistema de oferta de suplemento controlado por computador, resultou em maior consumo de pastagem. A variação no consumo individual de suplemento foi reduzida por modificações no método de oferta de suplemento e na frequência de dosagem. As interações sociais de um grupo de vacas com idades diferentes nos cochos de suplemento resultaram em menor consumo de suplemento pelas vacas de 2 anos de idade em comparação aos grupos etários mais velhos.

4 Bibliografia

Arnold, G. W., and R. A. Maller. 1974. Some aspects of competition between sheep for supplementary feed. *Anim. Prod.* 19:309.

Tabela 5 — Consumo de vacas de corte em pastagem nativa de inverno e suplementadas ou não com um de dois sistemas de fornecimento de suplemento líquido durante dois anos

	Ano 1			Ano 2			SE
	Controle	Ad lib	Regulate	Controle	Ad lib	Regulate	
Nº de vacas	60	60	58	59	60	60	—
CMS pastagem, lb ^{x,y,z}	27.8 ^a	41.0 ^c	50.9 ^d	29.1 ^a	28.0 ^a	32.4 ^b	1.85
Consumo suplemento, lb ^{x,y,z}	—	4.9 ^d	1.1 ^a	—	3.4 ^c	1.9 ^b	0.15
CV consumo suplemento, % ^{x,y,z}	—	68 ^a	117 ^b	—	56 ^a	67 ^a	11.5
Ampl. consumo suplemento, lb	—	0-17.9	0-4.6	—	0-15.4	0-5.6	—
Vacas < cons. plan, % ^{y,z}	—	15.4 ^a	73.4 ^c	—	21.0 ^a	50.1 ^b	8.60
N uréico sangue, mg/dL ^y	—	—	—	2.3 ^a	8.7 ^c	6.2 ^b	0.47

^x Efeito ano (P < 0.06)

^y Efeito tratamento (P < 0.02)

^z Efeito ano x tratamento (P < 0.06)



- Bowman, J.G.P., and B. F. Sowell. 1997. Delivery method and supplement consumption by grazing ruminants: a review. *J. Anim. Sci.* 75:543-550.
- Bowman, J.G.P., B. F. Sowell, D. L. Boss, and H. Sherwood. 1999. Influence of liquid supplement delivery method on forage and supplement intake by grazing beef cows. *Anim. Feed Sci. Technol.* 78:273-285.
- Coomb, J. B., and J. G. Mulholland. 1983. Utilization of urea and molasses supplements by sheep grazing oat stubble. *Aust. J. Agric. Res.* 34:767.
- Ducker, M. J., P. T. Kendall, R. G. Hemingway, and T. H. McClelland. 1981. An evaluation of feedblocks as a means of providing supplementary nutrients to ewes grazing upland/hill pastures. *Anim. Prod.* 33:51.
- Earley, A. V., B. F. Sowell, and J.G.P. Bowman. 1999. Liquid supplementation of grazing cows and calves. *Anim. Feed Sci. Technol.* 80:281-296.
- Foot, J. Z., A.J.F. Russel, T. J. Maxwell, and P. Morris. 1973. Variation in intake among group-fed pregnant Scottish Blackface ewes given restricted amount of food. *Anim. Prod.* 17:169.
- Holst, P. J., K.M.S. Curtis, and D. G. Hall. 1994. Methods of feeding grain supplements and measuring their intake by adult sheep. *Aust. J. Exp. Agric.* 34:345.
- Juwarini, E., B. Howard, B. D. Siebert, J. J. Lynch, and R. L. Elwin. 1981. Variation in the wheat intake of individual sheep measured by use of labelled grain: Behavioural influences. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 21:395.
- Kendall, P. T., M. J. Ducker, and R. G. Hemingway. 1980a. Individual intake variation by cattle given self-help feed blocks or cubed concentrate fed in troughs. *Anim. Prod.* 30:485.
- Kendall, P. T., M. J. Ducker, and R. G. Hemingway. 1983. Individual intake variation in ewes given feedblock or trough supplements indoors or at winter grazing. *Anim. Prod.* 36:7.
- Kendall, P. T., R. G. Hemingway, and M. J. Ducker. 1980b. Variation in probable feed intake of ewes given concentrates with varying trough space allowance or self-help feedblocks. *Proc. Nutr. Soc.* 30:16A.
- Launchbaugh, K. L. 1995. Effects of neophobia and aversions on feed intake: Why feedlot cattle sometimes refuse to eat nutritious feed. In: *Symposium: Intake by Feedlot Cattle.* Okla. Agric. Exp. Sta. P-942. P. 36.
- Lobato, J.F.P., and G. R. Pearce. 1980. Responses to molasses-urea blocks of grazing sheep and sheep in yards. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 20:417.
- Lobato, J.F.P., G. R. Pearce, and R. G. Beilharz. 1980a. Effect of early familiarization with dietary supplements on the subsequent ingestion of molasses-urea blocks by sheep. *Appl. Anim. Ethol.* 6:149.
- Lobato, J.F.P., G. R. Pearce, and D. E. Tribe. 1980b. Measurement of the variability in intake by sheep of oat grain, hay and molasses-urea blocks using chromic oxide as a marker. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 20:413.
- Lynch, J. J., R. G. Keogh, R. L. Elwin, G. C. Green, and B. E. Mottershead. 1983. Effects of early experience on the post-weaning acceptance of whole grain wheat by fine-wool Merino lambs. *Anim. Prod.* 36:175.
- Sowell, B. F., J.G.P. Bowman, E. E. Grings, and M. D. MacNeil. 2002. Liquid supplement and forage intake by range beef cows. *J. Anim. Sci.* (In Press).
- Wagon, K. A. 1966. Social dominance in range cows and its effect on supplemental feeding. *Calif. Agric. Exp. Sta. Bull #819.* Pp. 1-32.
- Zhu, X., C. W. Deyoe, K. C. Behnke, and P. A. Seib. 1991. Poured feed blocks using distillery by-products as supplements for ruminants. *J. Sci. Food Agric.* 54:535.