

SUPLEMENTAÇÕES ALIMENTARES PROTÉICO-ENERGÉTICAS DE NOVILHOS EM PASTEJO¹

W. V. A. BISSCHOFF², L. R. QUINN³, G. O. MOTT⁴ e G. L. DA ROCHA⁴

Sumário

Aumentos em ganho de peso resultantes do fornecimento de concentrados na pastagem podem ser atribuídos à maior ingestão de calorías. Nenhuma resposta direta atribuível ao aumento no consumo de proteína foi encontrada no presente estudo.

Os animais em pastejo parecem substituir o concentrado pelo pasto, mas em proporções diferentes, dependendo da qualidade da forragem. Durante os períodos em que a forragem era de baixa qualidade (inverno seco), cada aumento de 100 g de N.D.T. fornecidas no concentrado resultou numa diminuição no consumo de 76 g de N.D.T. da forragem do pasto. Durante o período em que a forragem era de alta qualidade (verão úmido), a proporção de substituição foi de 86 g de N.D.T. da pastagem para cada 100 g de N.D.T. fornecidas no concentrado.

Quase todos os aumentos na média de ganho de peso, por novilho, resultantes da alimentação de concentrados, ocorreram durante o inverno seco, quando a qualidade da forragem era baixa. A maioria desses aumentos em ganho de peso, por novilho, desapareceu durante os verões subsequentes, exceto onde eram fornecidos 2 kg ou mais de concentrado por dia.

Como o fornecimento de concentrados na pastagem reduz o consumo de forragem, sua real avaliação deverá incluir a medida desse efeito na capacidade de lotação da pastagem.

Os ritmos de ganho de peso dos novilhos em pastejo não foram afetados pela adição da vitamina A ou da terramicina ao suplemento.

A um nível de 500 g de concentrado por novilho e por dia, a quantidade de sal na mistura não diminuiu a ingestão durante o inverno, mas foi reduzida com os crescentes aumentos de sal durante o verão.

INTRODUÇÃO

A alimentação de concentrados para crescimento e engorda do gado nas áreas tropicais e sub-tropicais não é uma prática comum nas pastagens ou em confinamento. Nas áreas onde há um suprimento limitado de alimentos energéticos ou protéicos, raramente haverá sobra após satisfeitas as exigências para o consumo direto pelos seres humanos, aves, suínos ou gado leiteiro. À medida que novos conhecimentos tecnológicos são aplicados na agricultura das áreas tropicais e subtropicais haverá maior disponibilidade

de alimento para o gado de corte, especialmente subprodutos industriais, tais como melaço, farelos de amendoim, babaçu, soja, algodão e mamona. Há pouca informação disponível para orientar os agricultores sobre a formulação de suplementos, seu emprego, ação e rendimentos que podem ser esperados. Isto é tanto mais verdadeiro quando suplementos são fornecidos na pastagem, devido à escassez de informações relativas ao valor nutritivo das espécies forrageiras tropicais e às exigências nutricionais dos animais, que devem ser satisfeitas para corrigir as deficiências do pasto.

O fazendeiro brasileiro está se interessando cada vez mais pelos métodos racionais de alimentação, com vistas a obter economicamente um produto de melhor qualidade. Com a crescente demanda de carne bovina, e de preços mais compensadores, há um incentivo maior para a adoção de práticas atualizadas de nutrição em pecuária. Melhores métodos de alimentação e manejo devem resultar em: 1) menor idade no abate; 2) custos de manutenção mais baixos, em termos de alimentos necessários e capital investido; 3) necessidade de menor número de hectares de pastagem, por unidade animal, em tempo mais reduzido;

¹ Este trabalho foi recebido para publicação em 29 de março de 1967. Foi realizado num projeto da Aliança para o Progresso sob contrato da USAID/IRI no Brasil.

² Assistente de Pesquisa, Instituto de Pesquisas IRI, Caixa Postal 58, Matão, São Paulo.

³ Chefe da Seção de Investigações em Pastagens, Instituto de Pesquisas IRI, Caixa Postal 1047, Campinas, São Paulo.

⁴ Chefe, Seção de Nutrição Animal, Departamento de Produção Animal, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, Avenida Conde Francisco Matarazzo, 455, São Paulo, São Paulo.

⁵ Professor de Agronomia, Purdue University, Lafayette, Indiana, 47907, E.U.A.; ex-Diretor de Pesquisas, Instituto de Pesquisas IRI.

4) uma circulação mais rápida do capital investido na pecuária; e como conseqüência, 5) maiores lucros do empreendimento.

Alguns resultados do uso de suplementação na pastagem, sugerem que os animais simplesmente substituem todo ou parte do seu consumo de suplemento pela forragem, reduzindo assim a ingestão de pasto, aumentando conseqüentemente a lotação do mesmo. McClymont (1956) achou que o resultado de suplementações foi somente cerca de 30% do que se esperava, baseado na energia ingerida no suplemento. Coombe e Tribe (1962) na Austrália, constataram que, suplementando alimentos de baixa qualidade com melaço e uréia, aumentava o consumo alimentar e reduzia o ritmo de perda de peso vivo da ovelha. Isto sugere que, sob algumas condições, os suplementos não podem substituir o consumo de pasto, mas aumentam a ingestão possivelmente melhorando a digestibilidade. Hull e Meyer (1962) forneceram cevada esmagada ou moída, à vontade, para novilhos em pastejo de alfafa e constataram que a lotação foi dobrada para 5,4 cabeças por acre, indicando que o gado estava substituindo o cereal por uma parte do seu consumo de gramínea. Smith (1961) estudou o efeito da suplementação alimentar do gado mantido em pasto de *Hyparrhenia* com 2 libras por cabeça, por dia, de torta de amendoim, durante o inverno seco. Essa suplementação resultou num ganho de peso vivo de 0,63 libras, em contraste com uma perda de 1,55 libras para os animais que receberam só gramíneas. O capim continha (Smith 1962) aproximadamente 50% de matéria orgânica digestível e 0,6 de proteína bruta digestível no início da estação seca. Esses dados se reduziram para 38% de matéria orgânica digestível e uma digestibilidade negativa para a proteína bruta no meio da estação seca. O consumo de forragem desceu de 12 para 8 libras por animal de 1000 libras, por dia, durante o mesmo período. O autor destaca que esta forragem no meio da estação seca é totalmente deficiente em energia e proteína.

Becker *et al.* (1962), numa série de estudos sobre digestibilidade das forragens brasileiras, constataram os seguintes valores de N.D.T.: *Panicum coloratum*, 43,1%; *Buffelgrass*, *Pennisetum ciliare*, 54,0%; *Pangola*, *Digitaria decumbens*, 62,7%; capim Guatemala, *Tripasacum laxum*, 40,2%; e Alfafa do Nordeste, *Stylosanthes guianensis*, 48,8%. Embora essas forragens não tenham sido comparadas entre si, pois não vegetaram sob as mesmas condições, e tão pouco foram colhidas no mesmo estágio de crescimento, os resultados indicam extrema variação nos valores nutricionais das forragens colhidas.

A finalidade dos cinco experimentos relatados neste trabalho foi investigar a resposta do animal em pas-

tejo aos vários tipos e quantidades de suplementos, quando alimentados em pastagem durante o inverno e verão seguinte. Os ensaios foram realizados em pastagens típicas do Brasil Central, formadas de capim Colômbio, *Panicum maximum*, ou grama Batatais e Jaraguá, *Paspalum notatum-Hyparrhenia rufa*.

O clima do Brasil Central é sub-tropical e caracterizado por uma estação quente, úmida, com duração de 6 a 7 meses, de outubro ou novembro a abril, seguida por cinco ou seis meses de frio e seca, de maio a setembro. Os Experimentos 1 e 2 foram localizados na Fazenda Jangada, no distrito de Araçatuba, Estado de São Paulo (Local I) e os Experimentos 3, 4 e 5 nas instalações do IRI, perto de Matão, na Fazenda Cambuhy (Local II). Estas duas fazendas estão localizadas a noroeste e centro do Estado de São Paulo, respectivamente, em altitudes de 370 metros, para os Experimentos 1 e 2 e 560 metros para os Experimentos 3 a 5.

As variações estacionais de chuva e temperatura durante o ano em que estes ensaios foram realizados encontram-se na Fig. 1. A precipitação anual no Local I foi de 1093 mm, com uma amplitude de precipitação de zero, em julho de 1961, a 330 mm, em março de 1962. Nas instalações do IRI em Matão, a precipitação total para o ano foi de 1180 mm. Não se observaram precipitações em junho e julho de 1961 e o mais alto índice pluviométrico ocorreu em dezembro de 1961, com 282 mm. Aproximadamente 95 por cento da precipitação anual ocorreu durante o período quente, em ambos os locais.

Os dados de temperatura na Fazenda Jangada (Local I) fornecem uma média anual de 24,2°C; em Matão (Local II) a média anual foi de 23,5°C. Os meses mais frios foram junho e julho, que tiveram temperatura média de 20,8°C, enquanto que os meses mais quentes foram de setembro a março, com médias quase que constantes, oscilando entre 25,2 e 26,4°C. Condições semelhantes de temperatura prevaleceram em Matão. Junho e julho foram os meses mais frios, com uma média de 20,3°C, e de setembro a março mais quentes, com médias oscilando entre 23,9 e 25,8°C. A média das temperaturas máximas diárias em ambas as localidades oscilou entre 27,9 e 33,8°C durante os meses de maio a setembro e de 29,8 a 32,5°C, de outubro a abril.

Os solos pertencem à classe conhecida como arenito Bauru, areno-argiloso (Paiva Neto *et al.* 1951). Este tipo é derivado principalmente de material de formação arenítica. Na Fazenda Jangada, o local dos dois primeiros experimentos, o solo é do tipo Bauru superior com pH 5,8 a 6,0. Os Experimentos 3, 4 e 5 foram realizados em solo pobre do Bauru inferior, areno-argiloso, com pH 5,0.

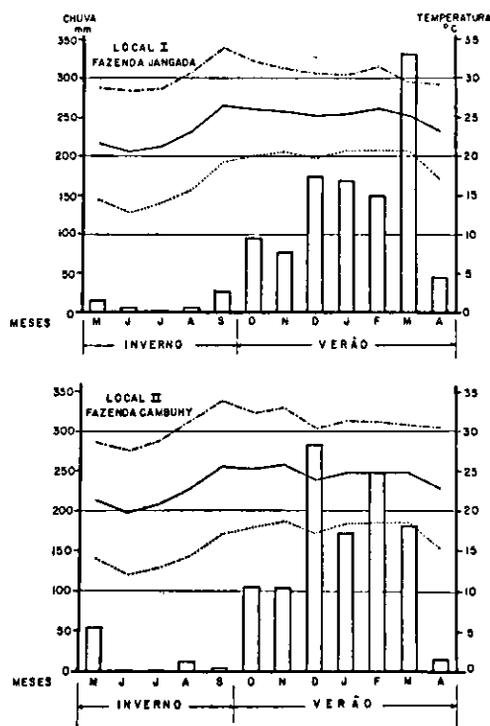


FIG. 1. Dados mensais de temperatura e precipitação no período de maio de 1961 a abril de 1962 nos dois locais dos experimentos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os cinco experimentos relatados neste trabalho tiveram certos aspectos comuns de método. As características próprias dos métodos para cada experimento serão consideradas ao se descrever cada um em par-

ticular. Todos os cinco experimentos começaram no início do inverno de 1961, continuando até o verão seguinte, fazendo-se uso dos mesmos animais-testemunhas. As únicas exceções foram algumas adaptações de pequena monta e a redução no número de animais-testemunhas no Experimento 1, de 15 para 10, no fim do inverno. Todos os animais foram mantidos em pastagem (veja Fig. 6) e receberam, em adição aos vários suplementos, sal e minerais *ad libitum*, cuja fórmula era a seguinte:

Mistura de sal e mineral

Sulfato de ferro	200 g
Sulfato de cobre	200 g
Sulfato de cobalto	60 g
Farinha de ossos	40 kg
Sal comum	59,54 kg
Mistura total:	100,00 kg

A única exceção quanto ao fornecimento de sal foi no Experimento 5, no qual o mesmo foi uma variável.

Um ou ambos os suplementos protéicos foram fornecidos em todos os experimentos. Os suplementos serão aqui referidos como A = alto nível protéico - 38,5% equivalente a proteína digestível e B = baixo nível protéico - 14,6 ou 19,6% equivalente a proteína digestível. Nos Experimentos 2, 3 e 4 a fórmula para a ração B foi modificada na época da pesagem do gado, em setembro de 1961, visando aumentar o teor de proteína e melhorar sua aceitação. As três fórmulas constam do Quadro 1 e as porcentagens foram baseadas nos padrões alimentares de Morrison (1948). O farelo de milho e sabugo usado no Experimento 1 foi considerado como tendo um teor protéico total de 7,3%, sendo 5,3% de proteína digestível e 73,2% de N.D.T.

QUADRO 1. Fórmulas do suplemento com alto (A) e baixo (B) nível protéicos; porcentagens de proteína total, proteína digestível e N.D.T., cotadas por Morrison (1948)

Fórmula do suplemento	Quantidade na ração		Proteína total		Proteína digestível		N. D. T.	
	g/kg	%	g/kg	%	g/kg	%	g/kg	
Farelo de algodão	260	41,6	108,2	33,3	86,6	65,2	169,5	
Farelo de amendoim	260	41,1	106,9	36,6	95,2	73,3	190,6	
Farelo de glúten de milho	200	42,6	85,2	36,2	72,4	78,7	157,4	
Melaço	100	2,9	2,9	0,0	—	53,7	53,7	
Uréia	50	262,0	131,0	262,0	131,0	0,0	—	
Farinha de ossos	50	5,5	2,8	0,0	—	0,0	—	
Sal	79,20	0,0	—	0,0	—	0,0	—	
Sulfato de cobre	0,25	0,0	—	0,0	—	0,0	—	
Sulfato de cobalto	0,05	0,0	—	0,0	—	0,0	—	
Sulfato de ferro	0,50	0,0	—	0,0	—	0,0	—	
Total, g	1.000,00		437,0		385,2		571,2	
% em 1 kg de mistura			43,7		38,5		57,1	

(Continuação do QUADRO 1)

Fórmula original do supl. B

Farelo de algodão	200	41,6	83,2	33,3	66,6	65,2	130,4
Mandioca	540	2,8	15,1	0,1	0,5	75,0	405,0
Melaço	100	2,9	2,9	0,0	—	53,7	53,7
Uréia	30	262,0	78,6	262,0	78,6	0,0	—
Farinha de ossos	50	5,5	2,8	0,0	—	0,0	—
Sal	79,20	0,0	—	0,0	—	0,0	—
Sulfato de cobre	0,25	0,0	—	0,0	—	0,0	—
Sulfato de cobalto	0,05	0,0	—	0,0	—	0,0	—
Sulfato de ferro	0,50	0,0	—	0,0	—	0,0	—
Total, g	1.000,00		182,6		145,7		589,1
% em 1 kg de mistura			18,3		14,6		58,9

Fórmula revisada do supl. B

Farelo de algodão	350	41,6	145,6	33,3	116,6	65,2	228,2
Mandioca	390	2,8	10,9	0,1	0,4	75,0	292,5
Melaço	100	2,9	2,9	0,0	—	53,7	53,7
Uréia	30	262,0	78,6	262,0	78,6	0,0	—
Farinha de ossos	50	5,5	2,8	0,0	—	0,0	—
Sal	79,20	0,0	—	0,0	—	0,0	—
Sulfato de cobre	0,25	0,0	—	0,0	—	0,0	—
Sulfato de cobalto	0,05	0,0	—	0,0	—	0,0	—
Sulfato de ferro	0,50	0,0	—	0,0	—	0,0	—
Total, g	1.000,00		240,8		195,6		574,4
% em 1 kg de mistura			24,1		19,6		57,4

Os animais utilizaram-se de pastagens formadas principalmente por capim Colômbio, *Panicum maximum*. Para o Experimento 3, excepcionalmente, fez-se uso de uma pastagem de Jaraguá-Batatais, *Hyparrhenia rufa-Paspalum notatum*. Nos Experimentos 1, 4 e 5, foram feitas duas ou três repetições. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso. Nos Experimentos 2 e 3, apenas uma pastagem encontrava-se disponível para cada tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Experimento 1. Farelo de milho e sabugo, com e sem concentrado com alto nível protéico, como suplemento para novilhos em pastejo de capim Colômbio

A finalidade deste experimento foi investigar o ganho de peso de novilhos de sobre-ano quando suplementados com ração composta de farelo de milho e sabugo, com e sem um concentrado protéico, em pastejo de capim Colômbio. No Quadro 2 figura o número de novilhos-testemunhas utilizados em cada

pasto e tratamento. Animais extras foram postos e retirados da pastagem, para manter a forragem próxima da condição ótima de utilização.

QUADRO 2. Número de novilhos-testemunhas utilizados em cada pasto e tratamento

	Cada pastagem	Cada tratamento	Total 7 tratamentos
Inverno (3 repetições)			
Novilhos de sobre-ano	5	15	105
Novilhos com dois anos	5	15	105
Verão (2 repetições)			
Novilhos de sobre-ano	5	10	70
Novilhos com dois anos	5	10	70

O tamanho médio das pastagens era de 11 hectares, fornecendo forragem suficiente durante todo o período experimental.

QUADRO 3. *Influência do nível de suplementos com cereal e proteína sobre os ganhos de peso vivo de novilhos da raça Nelore, em pastejo de capim Colônião, 1961-1962, (Experimento 1)*

Tratamentos Suplementos — kg por novilho, por dia Pastagem <i>ad libitum</i> todos os grupos	Novi- lhos	Idade do novi- lho	Inverno 112 dias				Verão 112 dias			Inverno + Verão 224 dias				Índice de cresci- mento (tes- temu- nha= =100)
			29/8/61	19/10/61	Ganho/ novi- lho	Au- mento sobre teste- munha	8/2/62	Ganho/ novi- lho	Au- mento sobre teste- munha	Ganho total/ novi- lho	Au- mento sobre teste- munha	Ganho médio diário/ novi- lho	Au- mento sobre teste- munha	
			pêso médio	pêso médio	no in- verno	kg	pêso médio	no verão	kg	kg	kg	g	g	
<i>Novilhos de sobre-ano de idade</i>														
1. Testemunha-Apenas pastagem	15-10	1	252,9	265,9	13,0	—	374,7	108,8	—	121,8	—	544	—	
2. 1 kg Farelo de milho	15-10	1	254,8	268,9	14,1	1,1	381,5	112,6	3,8	126,7	4,9	566	22	104
3. 2 kg Farelo de milho	15-10	1	258,6	280,1	21,5	8,5	394,4	114,3	5,5	135,8	14,0	606	62	111
4. 4 kg Farelo de milho	15-10	1	257,2	300,7	43,5	30,8	417,5	116,8	8,0	160,3	38,5	716	172	132
5. 1 kg F.m. c/supl. A (9:1)	15-10	1	257,0	270,7	13,7	0,7	384,3	113,6	4,8	127,3	5,5	568	24	104
6. 2 kg F.m. c/supl. A (9:1)	15-10	1	262,2	283,7	21,5	8,5	394,1	110,4	1,6	131,9	10,1	589	45	108
7. 4 kg F.m. c/supl. A (9:1)	15-10	1	259,5	298,1	38,6	25,6	403,7	105,6	-3,2	144,2	22,4	644	100	118
Média para os novilhos de sobre ano					23,7			111,7		135,4				
<i>Novilhos com 2 anos de idade</i>														
1. Testemunha-Apenas pastagem	15-10	2	345,1	365,8	20,7	—	468,5	102,7	—	123,4	—	551	—	
2. 1 kg Farelo de milho	15-10	2	344,2	358,6	14,4	-6,3	467,6	109,0	6,3	123,4	0,0	551	0	100
3. 2 kg Farelo de milho	15-10	2	344,2	371,3	27,1	6,4	486,4	115,0	12,3	142,1	18,7	634	83	115
4. 4 kg Farelo de milho	15-10	2	344,8	401,9	57,1	36,4	498,6	96,7	-6,0	153,3	30,4	687	136	125
5. 1 kg F.m. c/supl. A (9:1)	15-10	2	340,9	362,2	21,3	0,6	470,0	107,8	5,1	129,1	5,7	476	25	105
6. 2 kg F.m. c/supl. A (9:1)	15-10	2	342,5	376,1	33,6	12,9	489,0	112,9	10,2	146,5	23,1	654	103	119
7. 4 kg F.m. c/supl. A (9:1)	15-10	2	341,1	399,4	54,3	33,6	504,6	105,2	2,5	159,5	36,1	712	161	129
Média para os novilhos com 2 anos de idade					32,6			107,0		139,6				
Estatística — Ganho/novilho, kg:														
Entre tratamentos			s = 19,0 P < 0,001				s = 14,2 P > 0,25			s = 36,8 P > 0,10				
Entre grupos de idade			s = 13,5 P < 0,001				s = 15,8 P > 0,10			s = 20,6 P > 0,10				
Tratamento x idade			s = 13,5 P > 0,25				s = 15,6 P > 0,25			s = 20,6 P > 0,25				
C.V. (Tratamentos) =			67,4%				13,0%			26,5%				

Resposta aos suplementos. Durante o inverno de 1961, o qual foi muito seco no Local I (Fig. 1), a forragem era de tal qualidade baixa, que os ganhos de peso dos novilhos de sobre-ano e com dois anos de idade foram somente de 23,7 e 32,6 kg respectivamente (P 0,001) para o período de 112 dias (veja Quadro 3). O ganho de peso, por novilho, resultante da suplementação alimentar, foi quase que idêntico para os novilhos de sobre-ano e dois anos de idade (P 0,25). Para ambos os grupos de idade, quase que nenhum aumento em peso vivo resultou do fornecimento de 1 kg de suplemento, com ou sem proteína, indicando dessa forma que os animais deveriam estar substituindo o concentrado por gramínea, numa base iso-calórica neste nível de alimentação.

Com 2 kg de suplemento, foi produzido um aumento médio de ganho de 9,1 kg de peso vivo, por novi-

lho, mas às expensas de 224 kg de concentrado, fornecendo um índice de conversão de 24,6. Como a quantidade de pasto consumido não foi medida, torna-se impossível calcular o verdadeiro índice de conversão, baseado no consumo total de alimento. É evidente que os animais substituíram o concentrado pela gramínea, pois o consumo do suplemento foi bem maior que o necessário para o aumento no desempenho. A proporção de substituição, todavia, é provavelmente dependente da quantidade do cereal, da disponibilidade e aceitabilidade da forragem pelos animais e de seu valor nutritivo. Prova disto é que na base de 4 kg de concentrado, o aumento médio de todos os novilhos foi de 31,5 kg de peso vivo para um período de 112 dias de inverno, às expensas de 448 kg de concentrado. Isto fornece um índice de conversão de 14,2.

Durante os meses de verão, nenhuma das rações aumentou o ritmo de ganho de peso ($P > 0,25$) e não houve diferença no desempenho dos novilhos de sobre-ano e com dois anos de idade ($P > 0,10$). Muito pouca, ou apenas ligeira vantagem foi obtida para o cereal utilizado nos diferentes níveis, continuando-se com o seu uso no verão e a significância estatística dos tratamentos ($P > 0,10$) desapareceu como um resultado da combinação dos ganhos de peso durante os períodos de inverno e verão. Combinando-se os dados para os novilhos de sobre-ano e de dois anos de idade e os resultados obtidos dos três níveis de concentrado, com e sem proteína, com farelo de milho e sabugo, uma relação linear ($P < 0,025$) foi encontrada entre o nível do concentrado fornecido e o ganho de peso por novilho (veja Fig. 2). A equação quadrática não foi significativa ($P > 0,25$). A resposta estacional à dose de 4 kg de concentrado encontra-se ilustrada na Fig. 3, mostrando que a maior parte da resposta ocorreu durante os meses de inverno, sem posterior aumento durante o subsequente verão.

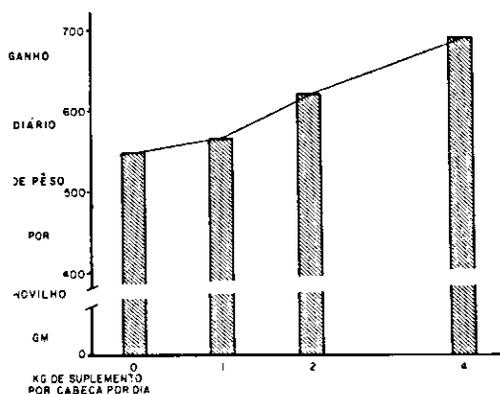


FIG. 2. Resposta aos crescentes aumentos de alimentação suplementar de novilho em pastejo de capim Colonião. Média de novilhos de sobre-ano e dois anos de idade; e de farelo de milho em espiga com e sem suplemento protéico (Experimento 1).

Experimentos 2 e 3. Relações entre a qualidade da pastagem e os concentrados com alto e baixo nível protéico.

A qualidade das forragens nas pastagens do Brasil é extremamente variável, seja nas diferentes áreas, como nas diversas épocas do ano. Essa grande variação dificulta a formulação de um suplemento apropriado para todas as condições. A finalidade destes dois experimentos foi determinar se as respostas obtidas poderiam ser atribuídas a diferentes valores nutritivos dos pastos, em que níveis de consumo seria mais provável a ocorrência das mesmas e em qual estação do ano.

Duas pastagens foram escolhidas: a primeira, na Fazenda Jangada (Local I), de boa qualidade, formada de capim Colonião, com cerca de 96 ha, a qual foi dividida em seis pastagens com 16 ha cada; a segunda, na Fazenda Cambuhy (Local II), de qualidade média, de capim Jaraguá, *Hyparrhenia rufa* e Batatais, *Paspalum notatum*, a qual foi subdividida em seis pastagens com cerca de 30 ha cada. No Local I, 16 novilhos-testemunhas, com dois anos de idade, de sangue Nelore, foram distribuídos ao acaso, em cada uma das seis pastagens. No Local II, 20 novilhos-mestiços Zebu, com três anos de idade, foram distribuídos ao acaso, em cada uma das seis pastagens.

As fórmulas dos suplementos protéicos usados nestes ensaios constam do Quadro I. O suplemento com baixo nível protéico (B) foi fornecido na quantidade de 0,5 e 1,0 kg por novilho, por dia, e o com alto nível protéico (A), nas de 0,5-1,0 e 2,0 kg por novilho e por dia.

Os resultados são apresentados nos Quadros 4 e 5, para o inverno e verão e para os períodos combinados.

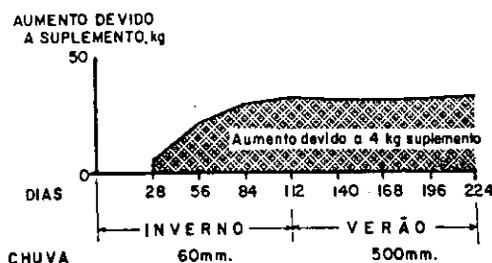
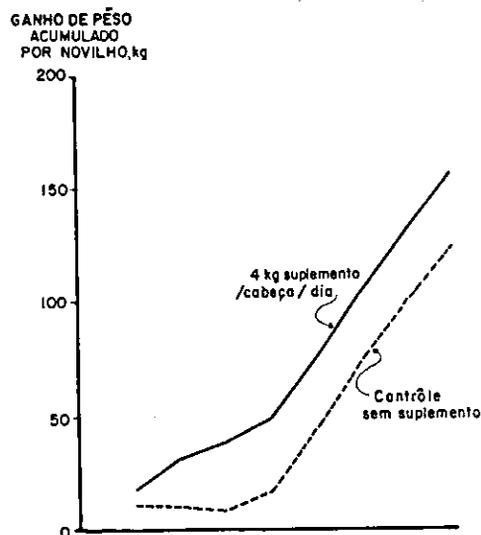


FIG. 3. Respostas estacionais de 4 kg de alimento fornecido a novilhos de sobre-ano e dois anos de idade, em pastejo, 1961-1962, (Experimento 1).

QUADRO 4. *Influência dos concentrados de baixo e alto nível protéico sobre os ganhos de peso vivo dos novilhos da raça Nelore, em pastejo de capim Colonião de boa qualidade, 1961-1962, (Experimento 2)*

Tratamentos Suplementos — kg por novilho, por dia Pastagem <i>ad libitum</i> todos os grupos	Novi- lhos	Idade do novi- lho	Inverno 105 dias				Verão 185 dias				Inverno + Verão 300 dias				Índice de cresci- mento (tes- temu- nha= =100)
			7/7/61	20/10/61	Ganho/ novi- lho no in- verno	Au- mento sôbre teste- munha	3/5/62	novi- lho sôbre teste- munha	Au- mento sôbre teste- munha	Ganho total/ novi- lho	Au- mento sôbre teste- munha	Ganho médio/ diário/ novi- lho	Au- mento sôbre teste- munha		
			pêso médio	pêso médio	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	g	g	
1. Testemunha—Apenas pastagem	16	2	322,7	342,1	19,4	—	480,6	138,5	—	157,9	—	526	—		
2. ½ kg de supl. B	16	2	321,6	375,4	13,8	-5,6	483,4	148,0	9,5	161,8	3,9	539	13	102	
3. 1 kg de supl. B	16	2	319,8	334,2	14,4	-5,0	475,6	141,4	2,9	155,8	-2,1	519	-7	99	
4. ½ kg de supl. A	16	2	324,1	342,3	18,2	-1,2	478,5	136,2	-2,3	154,4	-3,5	514	-12	98	
5. 1 kg de supl. A	16	2	324,4	350,7	26,3	6,9	486,2	135,5	-3,0	161,8	-3,9	539	13	102	
6. 2 kg de supl. A	16	2	319,6	351,6	32,0	12,6	499,2	147,6	9,1	179,6	21,7	598	72	114	
Estatística — Ganho/novilho, kg:			s = 10,1 P < 0,001 C.V. = 48,9%				s = 16,9 P > 0,10 C.V. = 12,0%				s = 20,6 P < 0,025 C.V. = 12,7%				

QUADRO 5. *Influência dos concentrados de baixo e alto nível protéico sobre os ganhos de peso vivo dos novilhos-mestiços Zebu em pastejo de Jaraguá e Batatais, de qualidade média, 1961-1962, (Experimento 3)*

Tratamentos Suplementos — kg por novilho, por dia Pastagem <i>ad libitum</i> todos os grupos	Novi- lhos	Idade do novi- lho	Inverno 140 dias				Verão 168 dias				Inverno + Verão 308 dias				Índice de cresci- mento (tes- temu- nha= =100)
			6/6/61	24/10/61	Ganho/ novi- lho no in- verno	Au- mento sôbre teste- munha	10/4/62	novi- lho sôbre teste- munha	Au- mento sôbre teste- munha	Ganho total/ novi- lho	Au- mento sôbre teste- munha	Ganho médio/ diário/ novi- lho	Au- mento sôbre teste- munha		
			pêso médio	pêso médio	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	g	g	
1. Testemunha—Apenas pastagem	20	3	295,4	282,0	-13,4	—	406,0	124,0	—	110,6	—	359	—		
2. ½ kg de supl. B	20	3	295,0	291,4	-3,6	9,8	424,9	133,5	9,5	129,9	19,3	422	63	117	
3. 1 kg de supl. B	20	3	298,8	292,6	-6,2	7,2	432,7	140,1	16,1	133,9	23,3	435	76	121	
4. ½ kg de supl. A	20	3	300,0	307,6	7,6	21,0	431,0	123,4	-0,6	131,0	20,4	425	66	118	
5. 1 kg de supl. A	20	3	301,7	330,7	29,0	42,4	449,0	118,3	-5,7	147,3	36,7	478	119	133	
6. 2 kg de supl. A	20	3	292,2	330,0	46,8	60,2	465,2	126,2	2,2	173,0	62,4	562	203	156	
Estatística — Ganho/novilho, kg:			s = 10,4 P < 0,001 C.V. = 104,0%				s = 14,9 P < 0,001 C.V. = 11,6%				s = 16,9 P < 0,001 C.V. = 12,2%				

Resposta aos suplementos. Durante o inverno de 1961, não houve aumento em ganho de peso por animal, em pastejo de capim Colônião, exceto quando foi fornecida a ração A, na base de 2 kg por cabeça e por dia. Até este ponto, os novilhos aparentemente estavam substituindo o suplemento pela forragem, numa base iso-calórica. A quantidade de 2 kg, contudo, fez com que houvesse um aumento de 12,6 kg sobre o grupo-testemunha ($P < 0,001$). Na pastagem de qualidade média, na Fazenda Cambuhy, os novilhos-testemunhas perderam peso, enquanto que aumentos substanciais sobre os mesmos foram obtidos através do fornecimento de suplementos. Os dados sugerem que o farelo com nível mais alto de proteína (A) produziu ritmos de ganho de peso mais altos que a alimentação com baixo nível de proteína (B). Para o nível de 2 kg de ração A, a média de ganhos de peso diários, por novilho, não foi grandemente diferente nos dois locais. Ela foi de 305 e 334 g nos Locais I e II respectivamente. Desde que esses ganhos de peso representem relações de alimentos: ganhos de peso vivo nas proporções de 6,6 e 6,0 respectivamente, os novilhos desses grupos devem estar obtendo cerca de metade da sua energia do suplemento e metade da pastagem.

Durante o verão subsequente, no Local I, não houve resposta aos suplementos ($P > 0,10$), o que testifica a alta qualidade do capim Colônião como um alimento. Com exceção do nível de 2 kg de ração A ($P < 0,025$), não houve diferenças nos ganhos de peso, por animal, para o inverno e verão combinados. No Local I, cuja pastagem é de boa qualidade, não houve evidência de que o suplemento A tenha sido melhor do que o suplemento B. Torna-se aparente que a resposta pode ser levada em consideração somente na base do consumo de energia adicional obtido pelo fornecimento de 2 kg de suplemento. No Local II, que é formado por uma pastagem de qualidade média, a vantagem do uso do suplemento A, havida durante o inverno desapareceu durante o verão seguinte. Embora as diferenças em ganho de peso vivo, por animal, não tenham sido iguais ($P < 0,001$), parece que os ganhos dos vários grupos foram compensadores e, com exceção da dose de 2 kg de suplemento A, não foi encontrada nenhuma diferença entre os tratamentos.

Um crescimento de compensação tem sido observado no gado de corte por Winchester e Ellis (1957), Winchester *et al.* (1957) e por Carroll *et al.* (1963) e todos esses autores encontraram grandes aumentos durante os períodos de alimentação à vontade após períodos prévios de restrição de energia ou proteína. É aparente que o inverno seco no Brasil sujeita os animais a um período restrito de energia e/ou pro-

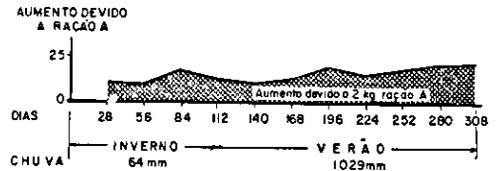
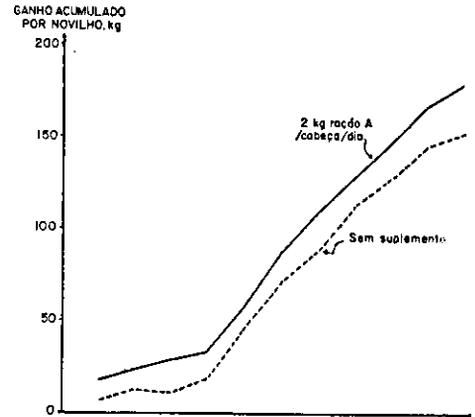


FIG. 4. Resposta estacional aos 2 kg de suplemento fornecido aos novilhos com dois anos de idade, em pastejo de capim Colônião de boa qualidade, 1961-1962, (Experimento 2).

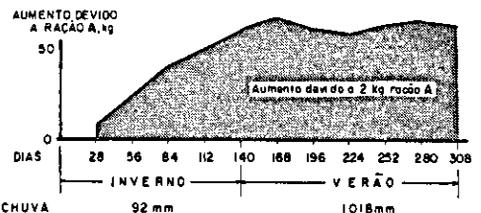
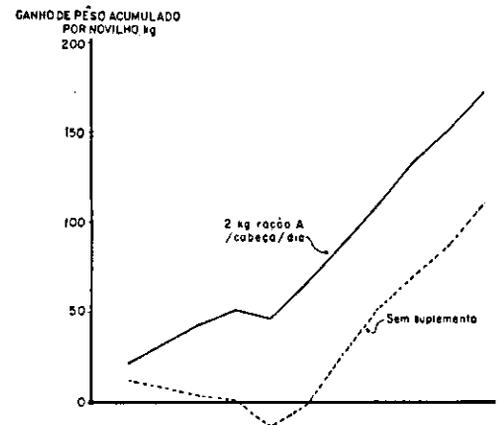


FIG. 5. Resposta estacional aos 2 kg de suplemento fornecido aos novilhos com três anos de idade, em pastejo de Jaraguá e Batatais de qualidade média, 1961-1962, (Experimento 3).

teína, ao qual usualmente segue-se outro período de alimentação farta e de alta qualidade. O resultado é que qualquer efeito prévio que a suplementação possa ter ocasionado, ao preencher as necessidades energético-protéicas, é desaparecido.

O padrão estacional da resposta à dose de 2 kg de suplemento A, em cada um dos dois locais, encontra-se ilustrado nas Figs. 4 e 5. As diferenças no au-

mento devido à dose de 2 kg de suplemento A de 72 g e 203 g nos dois locais respectivamente, revelam a complexidade do problema da suplementação para engorda e crescimento de novilhos em pastejo. Os resultados indicam também que pequenas quantidades de suplemento não são eficientes em mudar o ritmo de crescimento durante os períodos que se prolongam no verão.

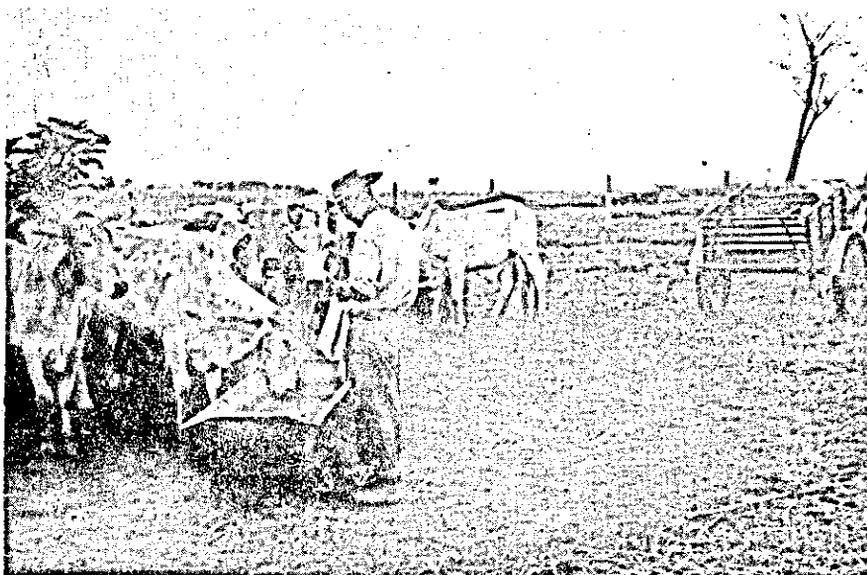


FIG. 6. Novilhos-mestiços da raça Zebu alimentados com concentrados protéicos em pastejo de Jaraguá e Batatais de qualidade média, durante o verão seco de 1961 (Experimento 3).

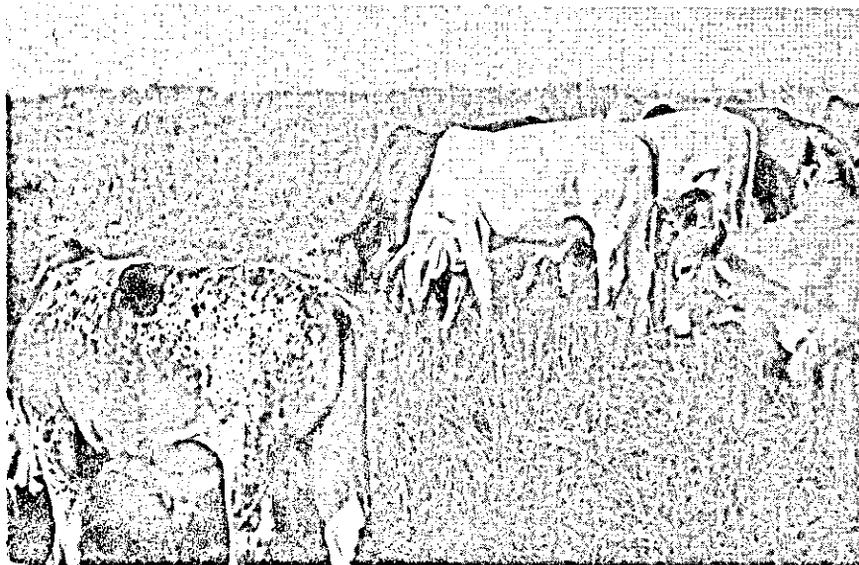


FIG. 7. Novilhos-mestiços da raça Zebu em pastejo de Jaraguá e Batatais, quase no fim do verão úmido de 1961-1962 (Experimento 3). Observe a excelente condição do gado.

Experimento 4. Alimentação com concentrados de baixo nível protéico e com aditivos, a novilhos da raça Zebu, com três anos de idade

Sabe-se pouco com relação às necessidades de vitamina A para o Zebu, e se as espécies forrageiras existentes nas pastagens do Brasil suprirão essas necessidades. A fonte de vitamina A, na maioria das forrageiras, é β caroteno e não se sabe se o Zebu tem capacidade de converter o β caroteno em vitamina A, embora tenha sido reconhecido, há muito, que há diferenças entre raças a êsse respeito, por exemplo entre as raças Guernsey e Holstein. Chapman *et al.* (1964) forneceram vitamina A, numa ração de engorda, para novilhos com dois anos de idade, em pastagem de capim Santo Augustine, *Stenotaphrum secundatum*, em níveis tais que provocassem um consumo de 25.000 e 50.000 U.I., por novilho e por dia. As doses de 25.000 U.I. aumentaram o ritmo de crescimento durante o inverno em cerca de 11% e as de 50.000 U.I. perto de 17%, mas não se notou nenhum efeito durante o verão. Beeson *et al.* (1961) forneceram vitamina A em quantidades diárias de 10.000 a 50.000 U.I., por novilho, com e sem feno de alfafa, sob a forma de "pellet", o qual continha cerca de 14,2 mg de caroteno por libra. Excluindo-se a alfafa da suplementação básica e adicionando-se 20.000 U.I.

de vitamina A obteve-se um aumento de 22% no ganho diário. Com a alfafa constituindo 10% da suplementação, não houve resposta à adição de vitamina A.

A finalidade do Experimento 4 foi a de determinar se certos aditivos alimentares contribuem para a nutrição de novilhos em pastejo e se seu fornecimento é economicamente possível. Foram incluídas neste ensaio a vitamina A e a terramicina. Na pecuária a terramicina tem sido bastante usada em rações, para reduzir o parasitismo, mas sua eficácia depende grandemente do nível da infecção parasítica do rebanho considerado. Se houver pouca ou nenhuma infecção, então as respostas à terramicina são comumente desprezíveis. A vitamina A, palmitato, foi fornecida na proporção de 20.000 U.I. por 500 g do suplemento A e a terramicina a 150 mg por igual quantidade do mencionado suplemento.

O experimento consistiu de seis tratamentos em duas repetições. Foram escolhidas doze pastagens de 8,9 ha cada, as quais ofereciam forragem suficiente para oito animais-testes, por pastagem, durante os 308 dias do ensaio (veja Fig. 8). Os animais eram novilhos-mestiços da raça Zebu, com três anos de idade. As fórmulas dos suplementos A e B constam do Quadro 1. Os tratamentos usados no ensaio e os resultados do experimento são apresentados no Quadro 6.

TRATAMENTOS (POR NOVILHO POR DIA)

1. Apenas pasto
2. 1/2 kg de ração A
3. 1 kg de ração A
4. 1/2 kg de ração A, vitamina A (20.000 U.I.)
5. 1/2 kg de ração A, vitamina A (20.000 U.I.),
TM-25 (150mg)
6. 1/2 kg de ração B

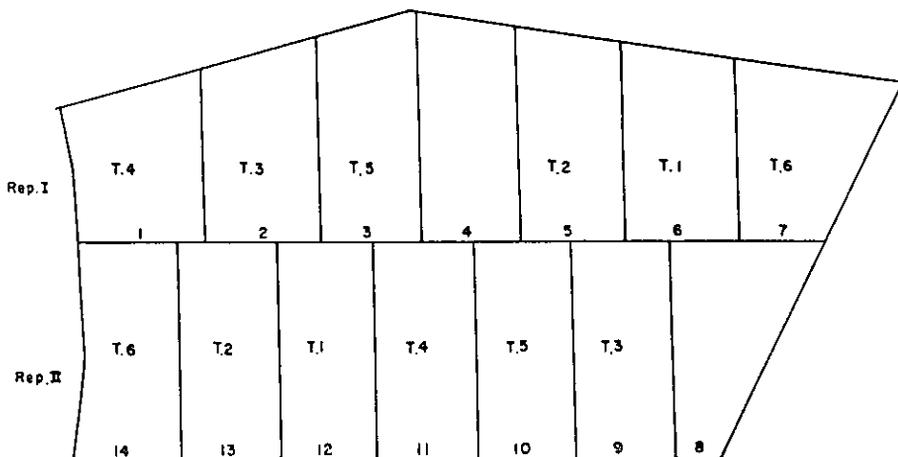


FIG. 8. Plano de campo do Experimento 4. As pastagens são de 8,9 ha e comportam oito animais-testemunhas cada uma.

QUADRO 6. *Influência de suplementos protéicos e aditivos alimentares sobre os ganhos de peso vivo de novilhos-mestiços da raça Zebu, em pastejo de capim Colonião, 1961-1962, (Experimento 4)*

Tratamentos ^a Suplementos — kg por novilho, por dia Pastagem <i>ad libitum</i> todos os grupos	Novi- lhos	Idade do novi- lho	Inverno 112 dias				Verão 196 dias				Inverno + Verão 308 dias				Índice de cresci- mento (tes- temun- ha = = 100)
			27/8/61	17/10/61	Ganho/ novi- lho no in- verno	Au- mento sobre teste- munha	1/5/62	Ganho/ novi- lho no verão	Au- mento sobre teste- munha	Ganho total/ novi- lho	Au- mento sobre teste- munha	Ganho médio diário/ novi- lho	Au- mento sobre teste- munha		
			pêso médio	pêso médio	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	g	g	
1. Testemunha-Apenas pastagem	16	3	292,8	287,1	-5,7	—	443,0	155,9	—	150,2	—	488	—		
2. ½ kg de supl. A	16	3	287,2	339,2	13,0	18,7	463,6	163,4	7,5	176,4	26,2	573	85	117	
3. 1 kg de supl. A	16	1	285,4	309,7	24,3	30,0	408,7	159,0	3,1	183,3	33,1	595	107	122	
4. ½ kg de supl. A com vita- mina A (20.000 U.I.)	16	3	288,4	297,4	9,0	14,7	464,8	167,4	11,5	176,4	26,2	573	85	117	
5. ½ kg de supl. A com vita- mina A (20.000 U.I.) e TM-25 (150 mg)	16	3	289,4	308,7	19,3	25,0	455,6	146,9	-9,0	166,2	16,0	549	52	111	
6. ½ kg de supl. B	16	3	288,2	292,5	4,3	10,0	459,1	157,6	1,7	161,9	11,7	526	38	108	
Estatística — Ganho/novilho, kg:			s = 13,5 P < 0,025 C.V. = 127,2%				s = 17,0 P > 0,05 C.V. = 10,6%				s = 24,6 P > 0,05 C.V. = 14,4%				

^a Suplementos e aditivos alimentares foram fornecidos pela Pfizer Corporation do Brasil.

Resposta aos suplementos e aditivos. Durante os meses de inverno, os novilhos-testemunhas que não receberam qualquer suplemento perderam uma média de 5,7 kg por cabeça. Todos os novilhos que receberam suplemento aumentaram de peso, tendo os maiores ganhos ocorrido com os novilhos que recebiam suplemento A, na base de 1 kg, por cabeça e por dia. Respostas satisfatórias foram também obtidas dos novilhos que receberam 1/2 kg do suplemento A e 1/2 kg do suplemento A mais vitamina A e TM-25 ($P < 0,025$).

Durante os meses de verão, nenhum dos tratamentos ofereceu aumentos significantes em ganho de peso vivo, e todas as diferenças desapareceram no inverno e verão combinados ($P > 0,05$).

É evidente que novilhos utilizando-se de pastagens de boa qualidade são capazes de suprir as necessidades de proteína durante a maior parte do ano, com a possível exceção de períodos curtos, durante os meses de inverno. A energia parece ser o primeiro fator limitante deste, bem como de outros experimentos apresentados neste trabalho. O suplemento é um fornecedor de energia, bem como de proteína, mas as respostas obtidas podem ser explicadas na base do adi-

cional de energia consumida. Se o propósito é de que os ritmos de ganho de peso vivo sejam aumentados acima de 500-600 g por novilho e por dia, deve-se fornecer energia adicional visto que aquele é mais ou menos o ganho de peso que pode ser esperado da pastagem apenas.

Experimento 5. Proporções de suplementos para sal, a fim de regular o consumo de suplemento pelos novilhos da raça Zebu em pastejo

O consumo relativamente uniforme de sal, pelos animais em pastejo, tem sido usado como um meio de controlar o consumo de suplementos para bovinos. Misturando-se o sal com uma quantidade apropriada de suplemento, a quantidade do suplemento consumido pode ser controlada. A finalidade deste ensaio foi determinar a proporção de suplemento para o sal, o que resultaria no consumo de quantidades regulares de suplemento pelo animal Zebu, em pastejo de capim Colonião.

O experimento consistiu de cinco tratamentos, em duas repetições, ou seja, um total de dez pastagens constituindo dois blocos completos, ao acaso. Novilhos-mestiços da raça Zebu, com três anos de idade,



FIG. 9. Novilhos em pastejo de capim Colonião, recebendo concentrado protéico, durante o inverno sêco de 1961 (Experimento 4).

foram usados como animais-testes neste ensaio. Quatro animais foram distribuídos ao acaso, em cada uma das dez pastagens, fazendo um total de oito novilhos por tratamento.

Os resultados são apresentados nos Quadros 7 e 8 e na Fig. 10. Os novilhos no Tratamento 1 receberam 500 g do suplemento A por dia. Sal e minerais foram fornecidos *ad libitum*. Este grupo foi considerado o

QUADRO 7. Resumo do consumo do suplemento A, por períodos de 23 dias, durante o inverno e verão de 1961-1962 (Experimento 5)

Período de 23 dias	Tratamentos ^a				
	1 Sal <i>ad lib.</i>	2 A:sal 20:1	3 A:sal 10:1	4 A:sal 5:1	5 A:sal 2,5:1
Consumo de supl. A, gramas por cabeça e por dia					
Inverno 1961 (112 dias)					
7 de Jul. a 4 de Ag.	500	500	500	500	500
4 de Ag. a 1 de Set.	500	500	500	500	500
1 de Set. a 29 de Set.	500	500	500	500	500
29 de Set. a 27 de Out.	500	495	483	467	437
Consumo médio de inverno por novilho	500	499	496	492	484
Verão 1961-1962 (196 dias)					
27 de Out. a 24 de Nov.	500	471	383	399	241
24 de Nov. a 22 de Dez.	500	500	483	473	357
22 de Dez. a 19 de Jan.	500	500	474	473	375
19 de Jan. a 16 de Fev.	500	482	455	375	304
16 de Fev. a 16 de Mar.	500	491	437	375	357
16 de Mar. a 13 de Abr.	500	500	411	339	286
13 de Abr. a 11 de Mai.	500	500	474	367	286
Consumo médio de verão por novilho	500	492	445	400	315

^a 500 g de suplemento A fornecido por novilho e por dia em todos os tratamentos.

grupo-testemunha. As quantidades de suplemento consumidas por novilho, por dia, para as várias proporções de concentrações de sal, constam do Quadro 7, para o inverno e verão. Durante os quatro meses de inverno, a quantidade do suplemento A consumida pelos cinco grupos não foi reduzida pela quantidade de sal misturada ao mesmo. Iniciando-

-se o verão, a quantidade de suplemento A consumida foi reduzida, na medida que a proporção de sal na mistura foi aumentada. O ganho de peso por novilho, durante o inverno, verão e inverno e verão combinados, parece não ter sido influenciado pelo nível de sal fornecido com o suplemento A ($P > 0,25$, Quadro 8).

QUADRO 8. *Influência do suplemento de alto nível protéico e do nível de sal sobre os ganhos de peso vivo de novilhos-mestiços da raça Zebu, em pastagem de capim Colonião, 1961-1962, (Experimento 5)*

Tratamentos Suplementos — kg por novilho, por dia Pastagem <i>ad libitum</i> todos os grupos	Novi- lhos	Idade do novi- lho	Inverno 112 dias		Verão 196 dias				Inverno + Verão 308 dias				Índice de cresci- mento (tes- temunha= = 100)	
			7/7/61 pêso médio	27/10/61 pêso médio	Ganho/ novi- lho no in- verno	Au- mento sobre teste- munha	11/5/62 pêso médio	Ganho/ novi- lho no verão	Au- mento sobre teste- munha	Ganho total/ novi- lho	Au- mento sobre teste- munha	Ganho médio diário/ novi- lho		Au- mento sobre teste- munha
			kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg		g
1. 500 g supl. A + sal <i>ad lib.</i>	8	3	290,2	293,3	3,1	—	461,7	168,4	—	171,5	—	557	—	
2. 500 g supl. A + 25 g de sal	8	3	287,3	300,9	13,6	10,5	472,3	171,4	3,0	185,0	13,5	601	44	108
3. 500 g supl. A + 50 g de sal	8	3	297,2	314,2	17,0	13,9	490,2	166,0	-2,4	183,0	11,5	594	37	107
4. 500 g supl. A + 100 g de sal	8	3	284,8	301,6	16,8	13,7	465,2	163,6	-4,8	180,4	8,9	586	29	105
5. 500 g supl. A + 200 g de sal	8	3	280,8	286,5	5,7	2,6	441,5	155,5	-13,4	169,7	-10,8	522	-35	94
Estatística — Ganho/novilho, kg:					s = 12,4 P > 0,25 C.V. = 108,0%		s = 22,6 P > 0,25 C.V. = 13,7%		s = 24,0 P > 0,25 C.V. = 13,6%					

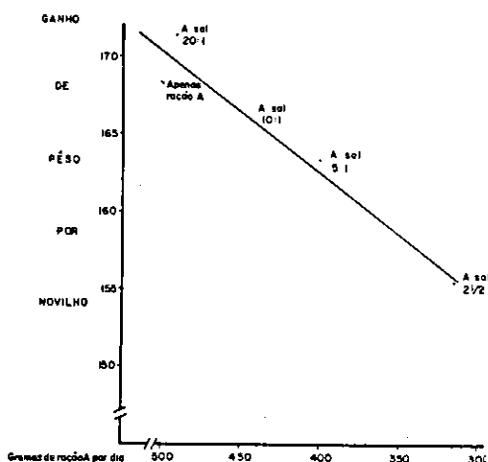


FIG. 10. *Relações do consumo médio de suplemento protéico regulado pela concentração de sal, sobre o ganho de peso por novilho; verão úmido de 1961-1962 (Experimento 5).*

Há alguma evidência, contudo, que o aumento de sal reduziu o consumo do suplemento A (Quadro 7) e conseqüentemente o ganho de peso por animal durante o verão (veja Fig. 10), mas as diferenças não foram suficientemente grandes para serem significantes (Quadro 8). Durante o inverno seco, quando a quantidade e a qualidade da forragem estavam num nível relativamente baixo, os novilhos consumiram todo o suplemento, não obstante a concentração de sal. Estes resultados preliminares indicam que a concentração de sal num suplemento pode ser eficiente em controlar o consumo do suplemento durante o verão, quando a qualidade da forragem é alta, mas que o limite mais alto no consumo de sal não foi alcançado durante o inverno, quando a qualidade da forragem era muito baixa. A mudança de qualidade da pastagem, durante o inverno e verão, é bem ilustrada pelo teor da proteína bruta da forragem coletada periodicamente durante o período deste ensaio (veja Fig. 11). O teor de proteína bruta durante a maior

parte do inverno foi cêrca de 3%, subindo para mais de 10% durante os meses de janeiro e fevereiro.

Estudos adicionais serão necessãrios, em nívéis mais altos de consumo de suplemento, para determinar em que nívél a concentraçãoo do sal serã eficiente para regular o consumo.

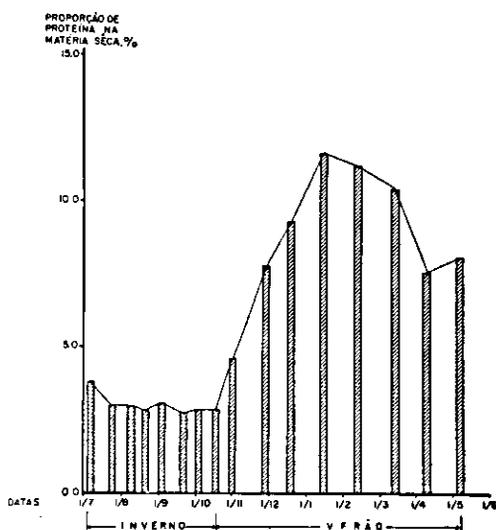


FIG. 11. Nível de proteína bruta do pasto durante as estações seca e úmida de 1961-1962 (Experimento 5).

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

Espera-se que o fornecimento de concentrados ao gado de corte em pastejo tenha um ou mais dos diversos efeitos benéficos que essa prática proporciona. O concentrado pode fornecer: 1) energia adicional ao animal; 2) proteína suplementar; ou 3) algum outro fator nutricional não disponível ou deficiente na pastagem. Portanto, se qualquer um desses efeitos estiver agindo numa dada situação, pode-se esperar um aumento no ganho de peso do animal.

Os resultados desses ensaios indicam que a proteína extra fornecida nos suplementos não foi eficiente em aumentar os ganhos de peso acima daquele que pode ser atribuído aos ganhos devido a um aumento do consumo calórico. Fornecendo-se concentrados em quantidades reduzidas, seja com teor baixo ou alto de proteína, os aumentos nos ritmos de ganho de peso foram desprezíveis. Isto indica que os novilhos estariam reduzindo seu consumo da forragem do pasto com doses crescentes do consumo de concentrado. Todavia, como o concentrado deu aumentos maiores em ganho durante o inverno do que durante o verão subsequente, a proporção da substituição da forragem do

pasto pelo concentrado deve ter sido diferente para as duas estações. Foi possível fazer algum cálculo dessa proporção de substituição partindo-se dos resultados obtidos no Experimento 1. Nesse experimento, as necessidades diárias de N.D.T. dos novilhos para manutenção e ganho foram computadas nos quatro níveis de fornecimento de concentrado; 0, 1, 2 e 4 kg por dia. Os resultados dessa computação estão gráficamente ilustrados na Fig. 12. Durante os meses de inverno, quando a qualidade da forragem era inferior à do verão, o consumo eficiente de N.D.T. do pasto apenas foi muito mais baixo — cêrca de 3000 g de N.D.T. no inverno contra mais de 5000 g no verão. A reduçãoo no consumo eficiente de N.D.T. da pastagem resultante de incrementos crescentes de concentrado foi menor no inverno sêco do que durante o verão subsequente. Cada aumento de 100 g de N.D.T. fornecido no concentrado reduziu o consumo de N.D.T. da pastagem 76 g durante o inverno e 86 g durante o verão. Baseando-se nas necessidades para manutenção e ganhos crescentes de peso vivo, deve-se concluir que o ganho líquido em consumo de N.D.T., resultante de cada incremento de 100 g de N.D.T. no concentrado, foi 24 g durante o inverno sêco e 14 g durante o verão úmido. O restante do N.D.T. foi levado em consideraçãoo por sua reposiçãoo ou substituiçãoo por uma quantidade equivalente de N.D.T. eficiente da forragem do pasto.

Nota. Uma substituiçãoo de 100 g de N.D.T. eficiente no concentrado por 100 g em forragem do pasto teria resultado em aumento nulo em ganho de peso como um resultado do fornecimento de quantidades crescentes de concentrados.

Como pode ser observado na Fig. 12, é evidente que, à medida que o consumo de concentrado aumenta, a quantidade de forragem consumida diminui. Este fato, então, consequentemente possibilita o aumento do número de animais que uma pastagem dada pode comportar, quando a quantidade de concentrado fornecido aumenta. No Experimento 1, a lotaçãoo das pastagens não foi avaliada, mas foi evidente que a quantidade de forragem consumida pelos animais, sem suplementaçãoo, foi maior que a daqueles que recebiam concentrado. Experimentos futuros com fornecimento de concentrados nas pastagens deveriam incluir a avaliaçãoo da lotaçãoo, bem como a medida do desempenho do animal, visto que parece que o animal substitui o concentrado pelo pasto. Se o efeito do concentrado sobre a lotaçãoo das pastagens não for avaliado, então o efeito da sobra de pasto não será devidamente avaliado. Da mesma forma, se o fazendeiro que fornece concentrados para seu gado em pastejo não fizer uso do pasto extra disponível, colo-

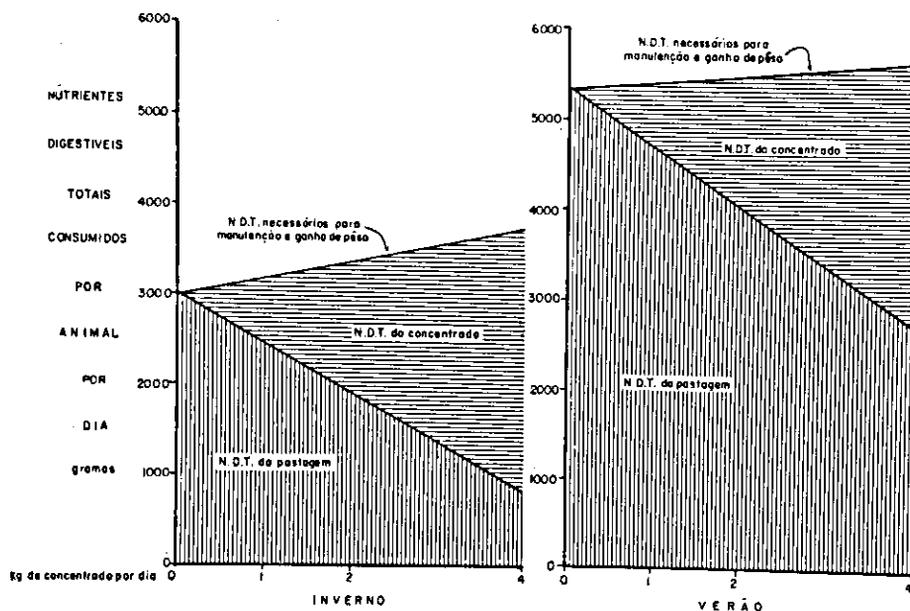


FIG. 12. Consumo de nutrientes digestíveis totais (N.D.T.) de pastagem de capim Colonião e concentrado com níveis crescentes de alimentação (Experimento 1).

cando mais animais por área unitária, então apenas uma parte do valor real do concentrado será aqui-latada.

Como aditivos, nem a vitamina A, nem a terramicina deram qualquer resposta, conforme é indicado pelos aumentos no ritmo de ganho de peso.

O uso de quantidades variáveis de sal nas misturas de concentrado, para controlar o consumo, não provou ser eficiente quando o pasto era de qualidade baixa, mas é evidente que o sal pode ser usado eficientemente para controlar o consumo nas pastagens de qualidade alta.

AGRADECIMENTOS

Os autores desejam agradecer a valiosa cooperação da Corinda, S. A. Indústria, Comércio e Administração tornando possível a realização dos Experimentos 3, 4 e 5, em cujas propriedades os ensaios foram feitos.

Agradecem também à família Wirth e seu administrador, Roberto Soliva, do Condomínio Fazenda Jangada, pela contribuição fornecendo terra, gado, cercas, água, etc. para que os Experimentos 1 e 2 fossem realizados.

Para os recursos financeiros da pesquisa, o Instituto de Pesquisas IRI deseja agradecer as contribuições feitas pela Fundação Ford, Pfizer Corporation do Brasil, e a assistência prestada pela Aliança para o Progresso através do Ministério da Agricultura e USALD, e particularmente aos Ministros Hugo Leme e Stuart van Dyke, Drs. Ady Raul da Silva, Salomão Aronovich, Richard Newberg, Howard Ream e Ervin Bullard.

Os autores querem também expressar sua profunda gratidão aos funcionários do IRI e particularmente a Ernesto Rozário, Constantino Fraga, Jürgen Rein e José Leonardo.

REFERÊNCIAS

- Becker, M., Rocha, G. L. da, Montagnini, M. I. & Gandra, P. F. 1962. Ensaios de digestibilidade (aparente) de plantas forrageiras. Rev. Ind. Anim., São Paulo, (Nova Série) 20:297.
- Beeson, W. M., Perry, T. W., Mohler, M. T. & Smith, W. II. 1961. Levels of supplemental vitamin a with and without uncured alfalfa meal for fattening steers calves. Purdue Univ. Agr. Exp. Sta. Mimeo AS-297.
- Carroll, F. D., Ellsworth, J. D. & Kroger, D. 1963. Compensatory carcass growth in steers following protein and energy restriction. J. Anim. Sci. 22:197.
- Chapman Jr., H. L., Shirley, R. L., Palmer, A. Z., Haines, C. E., Carpenter, J. W. & Cunha, T. J. 1964. Vitamins A and E in steer fattening rations on pasture. J. Anim. Sci. 23:669.
- Coombe, J. B. & Tribe, D. E. 1962. The feeding of urea supplements to sheep and cattle: the results of pen feeding and grazing experiments. J. agric. Sci. 59:125.
- Hull, J. L. & Meyer, J. II. 1962. A new method of feeding beef cattle on pasture. California Agric. 16:12.
- McClymont, G. L. 1956. Response of stock to supplementary feeding on pasture. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 1:63.
- Morrison, F. B. 1948. Feeds and feeding (21st ed.) The Morrison Publishing Co., Ithaca, New York.
- Paiva Neto, J. E., Catani, R. A., Kupper, A., Medina, H. P., Verdade, F. C., Gutmans, M. & Nascimento, A. C. 1951. Observações gerais sobre os grandes tipos de solo do Estado de São Paulo. Bragantina 11:227-253.
- Smith, C. A. 1961. The utilization of *Hyparrhenta veld* for the nutrition of cattle in the dry season. II. Veld hay compared with "in situ" grazing of the mature forage, and the effects of feeding supplemental nitrogen. J. agric. Sci. 57:311.

Smith, C. A. 1962. The utilization of *Hyparrhenia veld* for the nutrition of cattle in the dry season. III. Studies on the digestibility of the produce of mature veld and veld hay, and the effect of feeding supplementary protein and urea. J. agric. Sci. 58:173.

Winchester, C. F. & Ellis, N. R. 1957. Delayed growth of beef cattle. U.S.D.A. Tech. Bull. No. 1159.

Winchester, C. F., Hiner, R. L. & Scarborough, V. C. 1957. Some effects on beef cattle of protein and energy restriction. J. Anim. Sci. 16:426.

SUPPLEMENTAL FEEDING OF STEERS ON PASTURE WITH PROTEIN-ENERGY SUPPLEMENTS

Abstract

Increases in liveweight gain resulting from feeding concentrates on pasture can be accounted for by the increase in caloric intake. No direct response attributable to an increase in protein intake was found in these studies (Tables 2, 3, 4, 5).

Grazing animals appear to substitute concentrate for pasture forage but at different rates depending on the quality of forage. During periods of low-quality forage (winter-dry season), each increase of 100 g of T.D.N. supplied in the concentrate resulted in a decrease in consumption of 76 g of T.D.N. from pasture forage. During periods of high-quality forage (summer-wet season), the substitution rate was 86 g of pasture T.D.N. for each 100 g of T.D.N. supplied in the concentrate. (Fig. 12)

Nearly all increases in average gain per steer resulting from the feeding of concentrates occurred during the winter-dry season when forage quality was low. Nearly all the increase in gain per steer disappeared during the subsequent summer seasons, except where 2 kg of concentrate or more was fed per day.

Since the feeding of concentrates on pasture reduces the intake of forage, a true evaluation of concentrates should include the measurement of their effect on the carrying capacity of the pasture.

Rates of gain of steers on pasture were not affected by the addition of vitamin A or terramycin to the supplement (Fig. 10, Table 5).

At a feeding level of 500 g of concentrate per steer per day, the amount of salt in the mixture was not effective in reducing the intake during the winter season, but the intake of supplement was reduced with increasing increments of salt during the summer season.