

revista da

SOCIEDADE BRASILEIRA
DE ZOOTECNIA



VOL. 22 - Nº 2 - MARÇO/ABRIL - 1993

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA

Publicação Bimestral CORPO EDITORIAL

EDITOR CHEFE: José Brandão Fonseca – UFV
DIRETOR: Domício do Nascimento Júnior – UFV
TESOUREIRO: José Antônio Obeid – UFV

EDITORES AUXILIARES

REV. 02

VOLUME 22

1993

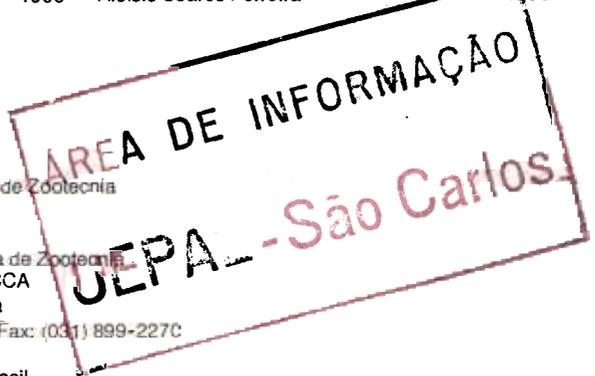
REVISOR	TÉRMINO MANDATO	REVISOR	TÉRMINO MANDATO
Elias Tadeu Fialho	1996	Geraldo Luiz Colnago	1996
João Carlos Maier	1996	José Antônio Veloso	1996
Elizabeth Gonzales	1996	Marli Lopes Tafari	1996
Horácio Santiago Rostagno	1996	Ivan Moreira	1996
Kleber Thomas de Resende	1996	Oriel Farjado de Campos	1996
Oriando Rus Barbosa	1996	Sebastião Valadares Filho	1996
Duarte Vilela	1996	Paulo Figueiredo Vieira	1996
Rasmo Garcia	1996	Augusto César de Queiroz	1996
Nilton Rodrigues Paim	1996	Margarida M. de Carvalho	1996
João Restle	1996	Valéria Pacheco B. Euclides	1996
Roberto Maciel Cardoso	1996	José Alberto Gomide	1996
Roberto Meiralles de Miranda	1996	Gilberto Gonçalves Leite	1996
Venício J. de Andrade	1996	Enio Rosa Prates	1996
Severino Benone P. Barbosa	1996	Júlio Cesar Teixeira	1996
Luiz Otávio C. Campos	1996	Max Lázaro Vieira Bose	1996
Marcus Cordeiro Duraes	1996	Lício Veloso	1996
Mário L. Martinez	1996	Wilson Roberto S. Matos	1996
Rinaldo Polastre	1996	José de Alencar C. Viana	1996
Elias Nunes Martins	1996	Milton de Souza Dayrell	1996
Martinho de Almeida Silva	1996	Alberto dos Reis Condé	1996
Antônio Ilson G. de Oliveira	1996	Sérgio Nicolaiewsky	1996
Paulo Cesar Gomes	1996	Rodolfo Nascimento Kronka	1996
Renato Irgang	1996	Valdomiro S. Miyada	1996
José Fernando C. da Silva	1996	Aloísio Soares Ferreira	1996

Revisão Gráfica e Português:
Gamali Rodrigues Gomide
Revisão de Inglês:
Karl Noller

Assinatura Anual:

No Brasil – Consultar Sociedade Brasileira de Zootecnia
No Exterior – US\$ 100,00

Endereço: Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia
Departamento de Zootecnia – CCA
Universidade Federal de Viçosa
Fone: (031) 899-2260 R. 56 – Fax: (031) 899-2270
Telex (031) 1587
36570-000 – Viçosa – MG – Brasil
Inscrição no CGC – nº 19.764.075/0001-77



Composta e impressa pela Editora Folha de Viçosa Ltda.
Rua Santana, 171 – Fones (DDD) (031) 891-2159 e 891-2883
CEP 36570-300 – Viçosa – Minas Gerais – Brasil

INFLUÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO SOBRE O PESO À PUBERDADE E AS IDADES À PUBERDADE E AOS TREZENTOS QUILOS DE FÊMEAS DA RAÇA CANCHIM

AIRTON MANZANO¹, PEDRO FRANKLIN BARBOSA¹,
MAURÍCIO MELLO DE ALENCAR¹, NELSON JOSÉ NOVAES¹

RESUMO – O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da suplementação com farelo de soja e/ou cana-de-açúcar, no peso à puberdade (PP) e nas idades à puberdade (IP) e aos 300 kg de peso vivo (IT) de fêmeas da raça Canchim. Foram utilizadas 84 fêmeas com médias de 159 kg de peso vivo e 232 dias de idade, distribuídas em quatro tratamentos: pasto-testemunha (T), T + 0,7 kg/animal/dia de farelo de soja (S), T + cana-de-açúcar à vontade (C), e T + C + S (C + S). As suplementações foram fornecidas às fêmeas em pastagens de *Brachiaria decumbens*, durante os meses de junho a setembro de 1982, 1983 e 1984, da desmama aos 12 meses e dos 18 aos 22 meses de idade. A interação ano x tratamentos foi significativa para PP e IP ($P < 0,05$), mostrando que os efeitos da suplementação de fêmeas a pasto são dependentes das condições das pastagens.

Palavras-chave: Energia, gado de corte, idade à puberdade, peso à puberdade, proteína, suplementação.

INFLUENCE OF SUPPLEMENTARY FEEDING ON WEIGHT AT PUBERTY, AGE AT PUBERTY AND AT 300 KG IN CANCHIM HEIFERS.

ABSTRACT – The objective of the

experiment was to evaluate the effect of supplementary feeding with soybean meal and/or sugarcane on weight at puberty, age at puberty and at 300 kg liveweight in Canchim heifers. Eighty-four females, averaging 159 kg of liveweight and 232 days of age, were randomly allocated to one of four treatments; pasture-control (T), T + 0.7 kg/animal/day of soybean meal (S), T + sugarcane ad libitum (C), and T + C + S. The supplementary feed was supplied to the females on pastures of *Brachiaria decumbens* during the period from June to September of 1982, 1983 and 1984, from weaning to 12 months and from 18 to 22 months of age. The year by treatment interaction was significant ($P < 0.05$) for age at puberty and at 300 kg of liveweight, indicating that the effects of supplementary feeding of heifers on pastures were dependent upon the quality of the pastures.

Keywords: Beef cattle, age at puberty, weight at puberty, supplementary feeding, energy, protein.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o quarto rebanho bovino do mundo. Os índices de produtividade, no entanto, são baixos, apesar da disponibili-

dade de extensas áreas de pastagens. Este fato é inerente ao processo produtivo e deve-se ao baixo potencial genético dos rebanhos de gado de corte, aos sistemas de produção utilizados e outros de natureza institucional, relacionados com a comercialização do gado e da carne, assistência técnica aos produtores e política de crédito.

O desenvolvimento das plantas forrageiras, por outro lado, é estacional e acompanha uma curva durante o ano, a qual atinge o máximo no período primavera-verão e vai decaindo até o ponto mínimo durante o inverno. Portanto, o inverno é um período crítico na vida dos animais.

As bezerras desmamadas durante o período crítico do ano (maio-junho) sofrem com as privações alimentares, devido à baixa disponibilidade de volumosos e altas percentagens de fibra. Como conseqüência dessa deficiência alimentar, a puberdade das novilhas é retardada, com a primeira parição ocorrendo aos quatro anos de idade. Uma possível solução para este problema está na suplementação alimentar durante o período crítico do ano em termos de quantidade e qualidade das forrageiras disponíveis.

Evidências experimentais têm mostrado que variações no consumo de alimentos podem influenciar a idade à puberdade (WILTBANK et al., 1966; WILTBANK, 1967). Em condições de produção de gado de corte no Rio Grande do Sul, DEL DUCA e LOPEZ (1980), estudando o efeito da suplementação de novilhas em pastagem natural, observaram que a suplementação proporcionou média de ganho em peso superior àquela obtida no grupo não suplementado.

O objetivo do experimento foi avaliar os efeitos da suplementação ao pasto com farelo de soja (nível constante) e/ou cana-de-açúcar à vontade, no peso à puberdade, idade à puberdade e idade aos 300 kg de peso vivo de fêmeas da raça Canchim, suplementadas no período seco do ano (junho-setembro) da desmama aos 12 meses de idade e dos 18 aos 22 meses de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Uni-

dade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE) de São Carlos, SP, da EMBRAPA. Oitenta e quatro fêmeas da raça Canchim, desmamadas com médias de 159 kg de peso vivo e 232 dias de idade, foram distribuídas aleatoriamente em um dos quatro tratamentos:

T = Testemunha (pasto);

S = Pasto + Suplementação protéica (farelo de soja),

C = Pasto + Suplementação energética (cana-de-açúcar); e

C+S = Pasto + Suplementações protéica e energética.

Os animais do tratamento testemunha ficaram em regime exclusivo de pasto e a suplementação protéica, no caso dos tratamentos S e C+S, foi constituída de 1,4 kg de farelo de soja/animal a cada dois dias. A suplementação energética, no caso dos tratamentos C e C+S, foi feita através de cana-de-açúcar, fornecida à vontade. O sal mineralizado (Quadro 1), também ficou à vontade em todos os tratamentos. Todos animais foram submetidos ao esquema sanitário preconizado pela área de sanidade da UEPAE de São Carlos.

O período de suplementação foi de junho a setembro (92 dias) em 1982, 1983 e 1984, com dois grupos de fêmeas. Em 1982, 40 animais (grupo 1), 10 por tratamento, foram distribuídos em quatro piquetes de 10 ha cada, formados em capim *Brachiaria decumbens*, Stapf. Em 1983, mais 44 fêmeas (grupo 2), 11 por tratamento, foram colocadas em outros quatro piquetes constituídos do mesmo capim e também com 10 ha por tratamento. As fêmeas do grupo 1 permaneceram nos piquetes de braquiária de junho a setembro de 1983, quando foram submetidas ao segundo período de suplementação (dos 18 aos 22 meses de idade). Para as fêmeas do grupo 2, o segundo período de suplementação foi de junho a setembro de 1984. Durante o experimento houve um surto de intoxicação nos animais do grupo 2, no ano de 1984, com sintomas de fotossensibilização possivelmente provocada pela braquiária, ocasionando a morte de sete animais, sendo cinco do tratamento T, um do tratamento S e um do tratamento C+S. Após este fato, as fê-

QUADRO 1 – Composição percentual do sal mineralizado

Ingredientes	%
Farinha de ossos	60,00
Sulfato de zinco	2,86
Sulfato de cobre	0,41
Sulfato de cobalto	0,02
Iodato de potássio	0,01
Sulfato de manganês	0,32
Sulfato ferroso	0,46
Sulfato de magnésio	1,00
Flor de enxofre	1,38
Cloreto de sódio	33,54

meas foram transferidas para quatro piquetes de 25 ha/tratamento, constituídos de grama batatais (*Paspalum notatum*, Flüegge) e capim-pangola (*Digitaria decumbens*, Stent).

Os resultados das análises bromatológicas realizadas de amostras dos pastos, cana-de-açúcar e farelo de soja, encontram-se no Quadro 2. A amostragem da pastagem foi efetuada mediante cortes a cada 28 dias, com seis amostras de 1 metro quadrado para cada piquete. As amostras foram secas, homogeneizadas e uma alíquota de 100 g foi utilizada para as análises químicas.

As fêmeas foram mantidas em regime de pasto e a cada 28 dias, quando eram pesadas (jejum de 12-14 horas), eram mudadas de piquete obedecendo ao seguinte esquema de rodízio: T-S-C-C + S-T e assim sucessivamente. A suplementação protéica era feita a cada dois dias e a cana-de-açúcar era cortada, picada e fornecida diariamente às oito horas. Após atingirem 300 kg, peso estabelecido para a primeira inseminação artificial, as novilhas passaram para o manejo normal da fazenda (UEPAE de São Carlos), isto é, em regime exclusivo de pasto.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados e o modelo para a análise de variância dos dados de peso à puberdade, idade à puberdade e idade aos 300 kg das fêmeas, incluiu os efeitos fixos de ano da

suplementação, época de nascimento (1 = julho a setembro e 2 = outubro e novembro), tratamento e interação ano x tratamento e o efeito aleatório do erro, considerado normalmente distribuído e independente dos efeitos principais, com média zero e variância homogênea. Os dados observados foram analisados através do procedimento GLM (General Linear Models) do Statistical Analysis System (SAS, 1979). Contrastes lineares entre as médias foram obtidos, para cada ano da suplementação, com o objetivo de detectar diferenças entre os tratamentos.

Em cada tratamento, foi colocado um rufião com buçal marcador para detectar o estro. As novilhas foram inseminadas artificialmente pela manhã e à tarde do mesmo dia, quando o estro era detectado pela manhã, e à tarde e pela manhã do dia seguinte, quando o estro era detectado à tarde.

A puberdade foi definida como sendo o aparecimento do primeiro estro, período em que o animal apresenta maturidade sexual e com características sexuais secundárias começando a surgir, acompanhadas de aumento dos órgãos reprodutores. A idade aos 300 kg de peso vivo foi calculada, quando as novilhas atingiram aquele peso vivo por ocasião das pesagens a cada 28 dias, pela diferença entre a data da pesagem e a data de nascimento. O peso à puberdade foi obtido no dia em que a novilha apresentou o primeiro estro.

QUADRO 2 – Médias da composição química dos alimentos e dos pastos durante os meses de suplementação (% na matéria seca)

Itens	MS	PB	FB	NDT ⁴
Alimentos¹:				
Cana-de-açúcar	29,02	2,91	28,05	60,00
Farelo de soja	90,80	50,30	8,04	80,39
Pasto de braquiária²:				
1982:				
Junho	32,72	6,61	25,35	
Julho	41,16	5,78	34,45	
Agosto	43,84	5,04	36,30	
Setembro	45,32	4,71	39,18	
1983:				
Junho	34,66	5,45	33,81	
Julho	47,34	4,57	35,64	
Agosto	55,90	3,44	35,02	
Setembro	44,06	4,69	34,00	
Pasto de grama batatais + pangola³:				
Junho	52,56	7,85	30,53	
Julho	53,42	7,04	31,02	
Agosto	53,90	6,89	32,40	
Setembro	54,02	6,80	33,52	

1 – Médias de 1982/83/84.

2 – Médias de quatro piquetes.

3 – Médias de quatro piquetes, 1984.

4 – Segundo Tabelas para Cálculo de Rações (CAMPOS, 1972).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de consumo dos suplementos em matéria seca e nutrientes são mostradas no Quadro 3. No tratamento S, conforme estipulado no delineamento do experimento, não houve acréscimo do primeiro para o segundo período de suplementação no consumo de matéria seca e de nutrientes (PB e NDT). O acréscimo no consumo de matéria seca foi maior no tratamento C do que no tratamento C + S (140 vs. 104%); além disso, houve um acréscimo maior no consumo de PB no tratamento C (142%) em relação àquele do tratamento C + S (22%), enquanto os acréscimos no consumo de NDT foram semelhantes àqueles ocorridos no consumo de MS nos dois tratamentos (140 vs. 97%).

No primeiro período de suplementação (fêmeas de 8 a 12 meses de idade), houve

variação nos consumos de matéria seca e de nutrientes (PB e NDT) entre os tratamentos (Quadro 3). Em termos relativos, considerando o tratamento S como base, os acréscimos no consumo de MS foram de 107% e 350% nos tratamentos C e C + S. Para PB, os acréscimos foram de -88% e 20% nos tratamentos C e C + S. Os acréscimos no consumo de NDT nos tratamentos C e C + S foram de 55% e 262%.

No segundo período de suplementação (fêmeas de 18 a 22 meses de idade), os acréscimos nos consumos dos tratamentos C e C + S foram: 397% e 819% (MS) -71% e 47% (PB), e 271% e 612% (NDT). Os acréscimos nos consumos de MS, PB e NDT, do primeiro para o segundo períodos de suplementação, foram nas mesmas proporções (2,3 vez) no tratamento C + S e em proporções diferentes no tratamento C (o acréscimo no consumo de NDT foi de

QUADRO 3 – Médias do consumo diário de matéria seca e nutrientes dos suplementos, em quilogramas, por período de suplementação e tratamento

Ingredientes/ Tratamentos	Período de Suplementação		
	Primeiro ¹	Segundo ²	Acréscimo, ³ %
Matéria Seca, kg			
Soja (S)	0,635	0,635	0
Cana (C)	1,316	3,155	140
C + S	2,860	5,835	104
Proteína Bruta, kg			
Soja (S)	0,319	0,319	0
Cana (C)	0,038	0,092	142
C + S	0,384	0,470	22
Nutrientes Digestíveis Totais, kg			
Soja (S)	0,510	0,510	0
Cana (C)	0,790	1,893	140
C + S	1,845	3,630	97

1 – Médias de 1982/83.

2 – Médias de 1983/84.

3 – Diferença relativa ao consumo diário de matéria seca e nutrientes dos suplementos entre o primeiro e o segundo períodos de suplementação.

4,9 vezes, o de MS de 3,7 vezes e o de PB de apenas 0,8 vezes, indicando redução no consumo de PB).

Os resultados das análises das variâncias das características de puberdade encontram-se no Quadro 4. O peso à puberdade não foi afetado ($P > 0,05$) pelos tratamentos. A média do peso à puberdade foi de 252 kg. Resultados semelhantes de 208 e 244 kg foram obtidos por BOND e OLTJEN (1973) e JOHANSSON e OBST (1984) respectivamente, com diferentes dietas e grupos genéticos. O resultado obtido no presente estudo pode ser explicado pelo fato de que os níveis de suplementação não foram suficientemente elevados para causar diferenças significativas entre os tratamentos para peso à puberdade. Além disso, como a puberdade é dependente do peso e da idade das novilhas (WILTBANK et al., 1966; SHORT e BELLOWS, 1971; LASTER et al., 1972) e houve interação ano x tratamento para idade à puberdade (Qua-

dro 4), as diferenças entre tratamentos para peso à puberdade são, em parte, devido às diferenças na idade à puberdade.

A presença de interação significativa ($P < 0,05$) entre ano e tratamento para idade à puberdade, indica que os tratamentos se comportaram de modo distinto nos anos estudados (Figura 1).

Os contrastes, dentro de ano, entre as médias dos tratamentos encontram-se no Quadro 5. Em 1982 não houve diferenças entre os tratamentos para idade à puberdade. Em 1983, o tratamento C + S foi superior ($P < 0,01$) aos tratamentos S e T, mas não ao tratamento C; além disso, as suplementações com cana-de-açúcar (C) e farelo de soja (S) foram superiores ao tratamento T. Assim, no caso da idade à puberdade, as causas da interação ano x tratamento foram a grande diferença nas respostas dos tratamentos nos dois anos estudados e a inversão nas respostas do tratamento T em relação aos tratamentos S e C

QUADRO 4 – Resumo das análises de variância das características de peso e idade à puberdade e idade aos 300 kg

Fonte de variação	GL	Quadrados Médio:		
		Peso à Puberdade	Idade à Puberdade	Idade aos 300 kg
Ano (A)	1	1104,6	56742,8	47692,5
Época	1	10,9	16,5	229,9
Tratamento (T)	2	2201,2	21338,8	84689,4
A x T	2	838,2	20432,3*	25445,3*
Resíduo	68	1252,7	5200,4	8280,7
R ²		0,11	0,32	0,41
CV (%)		14,0*	12,9*	12,7*

* (P < 0,05)

(Figura 1).

Os resultados obtidos no presente estudo indicam que as condições do pasto são um aspecto importante a ser considerado na suplementação de novilhas durante o inverno, com o objetivo de reduzir a idade à puberdade. As médias da idade à puberdade foram de 535 e 590 dias em 1982 e 1983 respectivamente. Os resultados obtidos em 1983 confirmaram os achados por WILT-BANK (1967), BOND e OLTJEN (1973) e JOHNSSON e OBST (1984), de que para animais alimentados durante o inverno, com dietas que proporcionam ganho

de peso de 0,500 kg/animal/dia, há redução significativa da idade à puberdade.

Os resultados de 1983 estão de acordo com a afirmação de WILTBANK et al (1965), que o nível energético das dietas apresenta influência marcante na performance reprodutiva, uma vez que este fato foi observado no presente estudo, pois não houve diferença significativa (P > 0,05) quando à idade à puberdade entre os tratamentos C + S (521 ± 23 dias) e C (556 ± 24 dias). A maior idade à puberdade apresentada pelos animais no tratamento T (677 ± 28 dias), foi provocada

QUADRO 5 – Contrastes lineares, dentro de ano, entre as médias para idade à puberdade e idade aos trezentos quilos (em dias) dos diferentes tratamentos

Contraste	Idade à Puberdade		Idade aos Trezentos Quilos	
	1982	1983	1982	1983
(C + S) – C	-19,9	- 35,3	-147,4**	-117,6**
(C + S) – S	-23,8	- 84,8**	19,7	- 80,2*
(C + S) – T	- 4,1	-156,3**	- 64,2	-186,0**
C – S	- 3,9	- 49,5	-167,1**	37,4
C – T	15,8	-121,0**	83,2*	- 68,4
S – T	19,7	- 71,5*	- 83,9	-105,8*

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

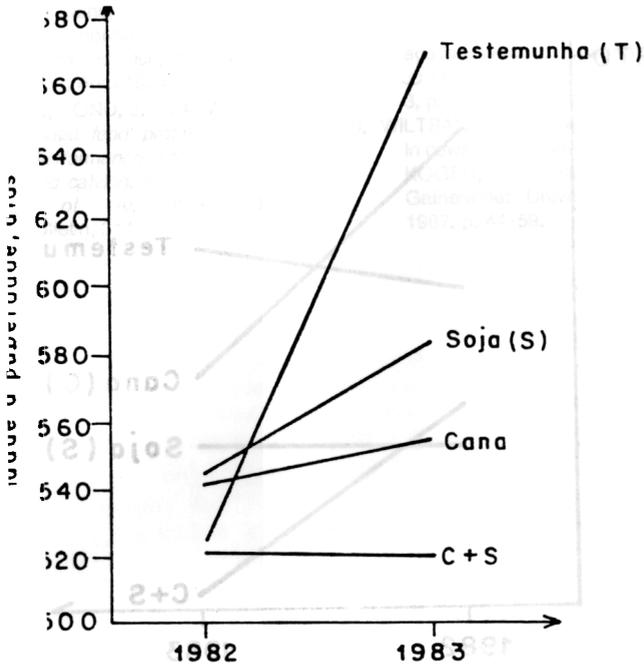


FIGURA 1 - Interação ano x tratamento para idade à puberdade de novilhas Canchim

pelos baixos níveis de energia da dieta, o que provavelmente acarretou diminuição do apetite e, como conseqüência, menos ingestão (WILT BANK, 1967), além do fato de que o baixo nível de energia parece reduzir a produção e/ou liberação dos hormônios gonadotróficos (WILT BANK et al., 1965). As novilhas suplementadas com farelo de soja (S) apresentaram idade à puberdade significativamente ($P < 0,05$) melhor (605 ± 21 dias) que aquelas não suplementadas (T), mas semelhante às suplementadas com cana-de-açúcar (C), confirmando que, em 1983, tanto o nível protéico quanto o nível energético das forragens do pasto foram limitantes para a redução da idade à puberdade.

Para a idade aos trezentos quilos, peso com que as novilhas entraram em reprodução, a análise estatística mostrou que houve interação significativa ($P < 0,05$) entre ano e tratamento (Quadro 4). Os contrastes li-

neares entre as médias dos tratamentos, dentro de ano, são apresentados no Quadro 3 e a representação gráfica da interação na figura 2. Com exceção do contraste entre os tratamentos C + S e C, todos os outros indicam que as causas da interação foram as diferenças na magnitude das respostas C + S - T, por exemplo), bem como as inversões ocorridas nos anos estudados (C - T, por exemplo). Entretanto, considerando-se os resultados do ano de 1983, pode-se concluir que a suplementação com cana-de-açúcar + farelo de soja proporcionou resultados superiores ($P < 0,01$) aos demais tratamentos (595 ± 29 vs. 723 ± 31 dias), quanto à idade das novilhas aos trezentos quilos. Este resultado confirma que a suplementação protéica + energética influencia positivamente o início da idade reprodutiva, principalmente quando as condições do pasto não são favoráveis, como ocorreu em 1983 no caso deste experimento (Quadro 2).

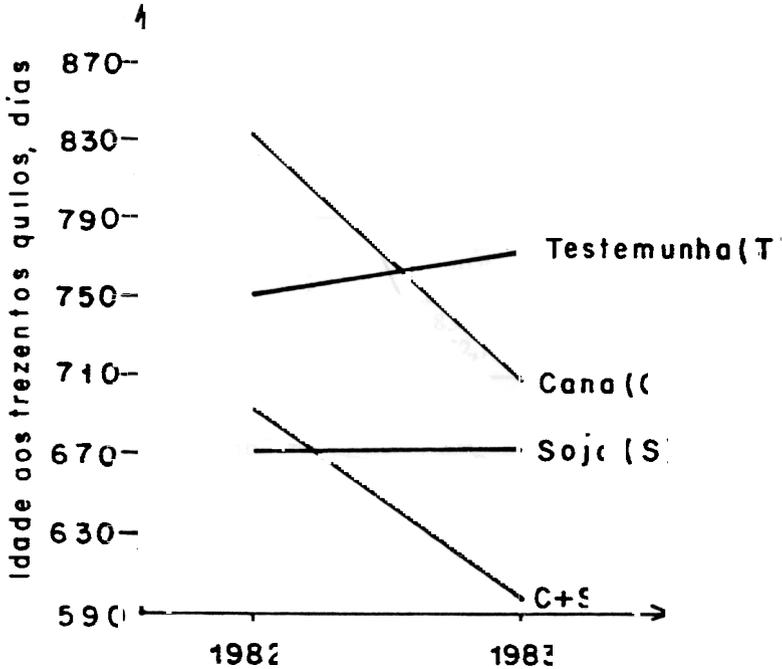


FIGURA 2 - Interação ano x tratamento para idade aos trezentos quilos de novilhas Canchim

CONCLUSÕES

Os efeitos da suplementação nas idades à puberdade e aos 300 kg de peso vivo dependeram das condições das pastagens. A suplementação protéica + energética (C + S) influenciou positivamente nas idades à puberdade e aos 300 kg das novilhas da raça Canchim quando as condições das pastagens não foram favoráveis. Para a idade aos 300 kg de peso vivo, a suplementação energética proporcionou efeitos relativamente maiores (-167 dias) do que a suplementação protéica + energética (-147 dias).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOND, J., OLTJEN, R.P. Growth and reproductive performance of bulls and heifers fed purified and natural diets. VI. Growth, estrus, conception rate, gestation and milk production of females. *Journal of Animal Science*, Albany, v. 37, n. 1, p. 141-152, Jan. 1973.
2. CAMPOS, J. *Tabelas para cálculo de rações*. Viçosa, MG: UFV. Imprensa universitária 1972. 57p.
3. DEL DUCA, L.O.A., LOPEZ, J. Suplementação de novilhas em pastagem natural e seu efeito no peso de acasalamento. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 9 n. 1, p. 19-30, Jan./Fev. 1980.
4. JOHNSSON, I.D., OBST, J.M. The effects of level of nutrition before and after 8 months of age on subsequent milk and calf production of beef heifers over three lactations. *Animal Production*, Harlow, v. 38, n. 1, p. 57-68, Jan./Mar. 1984.
5. LASTER, D.B., GLIMP, H.A., GREGORY, K.E. Age and weight at puberty and conception in different breeds and breed-crosses of beef heifers. *Journal of Animal Science*, Albany, v. 34, n. 6, p. 1031-1036, Dec. 1972.
6. SAS Institute Inc. *SAS User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1979. 494p.
7. SHORT, R.E., BELLOWES, R.A. Relationship

among weight gains, age at puberty and reproductive performance in heifers. *Journal of Animal Science*, Albany, v. 32, n. 1, p. 127-131, Aug. 1971.

- ↳ WILTBANK, J.N., BOND, J., WARWICK, E.J. *Influence of total feed protein intake on reproductive performance of the beef female through second calving*. s.l.: United States Department of Agriculture, 1965. (Technical Bulletin, 314).

9. WILTBANK, J.N., GREGORY, K.E., SWIGER, L.A. et al. Effects of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. *Journal of Animal Science*, Albany, v. 25, n. 3, p. 744-752, Mar. 1966.
10. WILTBANK, J.N. Level of energy and protein in cows. In: CUNHA, J.C., WARNICK, A.C., KOGER, M. *Factors affecting calf crop*. Gainesville: University of Florida Press, 1967. p. 44-59.