

EFEITO DO DIETILESTILBESTROL SÔBRE O COMPORTAMENTO DE NOVILHOS DA RAÇA ZEBU, ALIMENTADOS EM PASTAGENS¹

L. R. QUINN², G. O. MOTT³, W. V. A. BISSCHOFF⁴ e G. L. DA ROCHA⁵

Sumário

Em dez experimentos separados, num total de 1.086 novilhos, o estilbestrol produziu um aumento na média de ganho de peso diário de 111 g e um aumento de 22% sôbre os animais-de-contrôle que não receberam tratamento.

O aumento na média de ganho de peso diário, durante o inverno sêco, foi de 100 g por novilho e por dia e durante o verão úmido, de 121 g por novilho. Isto indica que o estilbestrol é quase tão eficaz durante os períodos de carência nutricional, como nas ocasiões em que as pastagens apresentam-se em boas condições.

Uma vez que a lotação das pastagens aumentou de 1,2 a 3,0 novilhos, por hectare, como resultado da adubação nitrogenada, os novilhos tratados com estilbestrol produziram um ganho de peso vivo adicional de 33 kg/ha, quando não foi feita nenhuma aplicação de nitrogênio às pastagens, apresentando os mesmos um ganho de 117 kg/ha quando 200 kg dêsse elemento foram aplicados.

O uso difundido do estilbestrol em novilhos destinados ao abate, no Brasil, poderia aumentar a produção de carne bovina em cerca de 20%, reduziria a quantidade de alimento necessário para produzir um quilograma de carne, abreviaria o período exigido para o abate e diminuiria o custo da produção. Aos preços atuais, um valor menor que o de 2 kg de peso vivo cobriria as despesas com o estilbestrol, o qual proporcionaria um aumento adicional de 40 kg de peso vivo por novilho.

INTRODUÇÃO

Hormônios ou substâncias possuindo atividade equivalente são secretados por várias glândulas do animal e podem também ser encontrados em alimentos e em certas forragens. O dietilestilbestrol, produto sintético, semelhante ao estradiol, possui as mesmas propriedades fisiológicas dêste hormônio feminino natural. Neste trabalho far-se-á também referência à substância sintética como *estilbestrol* ou *DES*. Aumentos no ritmo de crescimento, resultantes da implantação subcutânea do estilbestrol ou da administração oral do mesmo, são bastante conhecidos, tendo sido relatados por Quinn *et al.* (1958, 1960), Beason *et al.* (1954), Dodson *et al.* (1956) e Heinemann e Van Keuren (1962). Klosternan *et al.* (1958) e Woods (1962) relataram resultados indicando aumentos nos ritmos de ganho de peso na eficácia da alimentação.

O Zebu, *Bos indicus*, é a raça de gado sôbre o qual se fundamenta a indústria de carne bovina nas áreas tropical e sub-tropical do Brasil. De um modo geral, o gado depende quase que totalmente da pastagem, como fonte de alimentação e, durante algumas estações do ano, além de escassa, a qualidade da mesma costuma ser de baixo nível. Os animais usualmente não são abatidos até que atinjam uma idade de 4 a 6 anos. É um dos objetivos do Instituto de Pesquisas IRI desenvolver práticas melhoradas para a produção de carne bovina, que aumentará a eficácia da produção e diminuirá a idade de matança.

Este trabalho apresenta os resultados obtidos em 10 diferentes experimentos de pastoreio, em pastagens típicas da parte do Brasil Central, formadas de capim Colônião, *Panicum maximum*, ou grama de Batatais-Jaraguá, *Paspalum notatum-Hyparrhenia rufa*. Além do estilbestrol implantado, foram estudados também outros fatores, tais como a alimentação suplementar, aditivos alimentares e adubação de pastagens, mas os resultados aqui apresentados dizem respeito sômente à variável estilbestrol nos experimentos.

O clima do Brasil Central é sub-tropical e caracterizado por uma estação úmida e quente com duração de 6 a 7 meses, de outubro ou novembro a abril, seguido por 5 a 6 meses de frio e sêca, de maio a

¹ Recebido para publicação em 4 de novembro de 1966.

² Chefe da Seção de Investigações em Pastagens, Instituto de Pesquisas IRI, Caixa Postal 1047, Campinas, São Paulo.

³ Professor de Agronomia, Purdue University, Lafayette, Indiana, E.U.A., e ex-Diretor de Pesquisas, Instituto de Pesquisas IRI.

⁴ Assistente de Pesquisas, Instituto de Pesquisas IRI.

⁵ Chefe da Seção de Nutrição Animal, Divisão de Zootecnia e Nutrição Animal, Departamento da Produção Animal, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, Av. Conde Francisco Matarazzo, 455, São Paulo, SP.

setembro. Os experimentos de 1 a 5 foram feitos na Fazenda Jangada, no Município de Araçatuba, Estado de São Paulo (Local I) e os Experimentos de 6 a 10, na Fazenda Cambuhy, nas instalações do IRI, perto de Matão (Local II). Estas duas fazendas estão localizadas a noroeste e centro do Estado de São Paulo, respectivamente, numa altitude de 370 metros

QUADRO 1. Precipitação no inverno e verão, período de 4 anos, 1960 a 1963

Estação ^a	Anos			
	1960	1961	1962	1963
	milímetros			
<i>Localidade I — Fazenda Jangada</i>				
Inverno.....	104	50	166	25
Verão.....	990	1 639	1 310	928
Inverno mais verão.....	1 094	1 689	1 476	953
<i>Localidade II — Fazenda Cambuhy</i>				
Inverno.....	163	70	190	24
Verão.....	1 482	1 466	1 168	865
Inverno mais verão.....	1 645	1 536	1 358	890

^a As estações foram definidas da seguinte forma: inverno, de maio a setembro (5 meses); verão, os 7 meses restantes do ano.

para os Experimentos 1-5 e de 560 metros para os de números 6-10.

As variações estacionais de chuva e temperatura durante os quatro anos nos quais êstes experimentos foram feitos figuram no Quadro 1. A precipitação total para cada um dos quatro anos consta do Quadro 1. A média anual da precipitação pluviométrica

no Local I foi de 1067 mm, com uma variação anual de 953 a 1476 mm. Nas instalações do IRI em Matão, a precipitação média foi de 1245 mm. Aproximadamente 3/4 da precipitação anual ocorreu durante o período quente. Os meses de janeiro e fevereiro são geralmente os mais úmidos, com chuvas intensas, ao passo que em julho e agosto não há quase incidência de chuva.

Os registros de temperaturas na Fazenda Jangada (I) indicam uma média anual de 23,6°C. Os meses mais frios foram junho e julho, com uma média de 19,6°C, enquanto que a média anual da temperatura no verão permaneceu quase constante, de setembro até março. A temperatura média anual em Matão (II) foi 23,1°C, variando a média mensal de 19,1°C em junho a 24,9°C em janeiro. Temperaturas máximas diárias em ambos os locais normalmente ocorrem entre 26,4-32,8°C durante os meses de maio a setembro e entre 30,0-31,6°C, de outubro a abril. (Fig. 1)

Os solos pertencem à classificação conhecida como *arenito Bauru*, arenoso-argiloso (Paiva Neto *et al.* 1951). Este solo é derivado principalmente de material de formação arenítica. Na fazenda Jangada, onde foram realizados os cinco primeiros experimentos, o solo é do tipo *Bauru superior* com um pII de 5,8 a 6,0. Os experimentos de 6-10 foram feitos em solo pobre do *Bauru inferior*, de areia e argila, com pII 5,0.

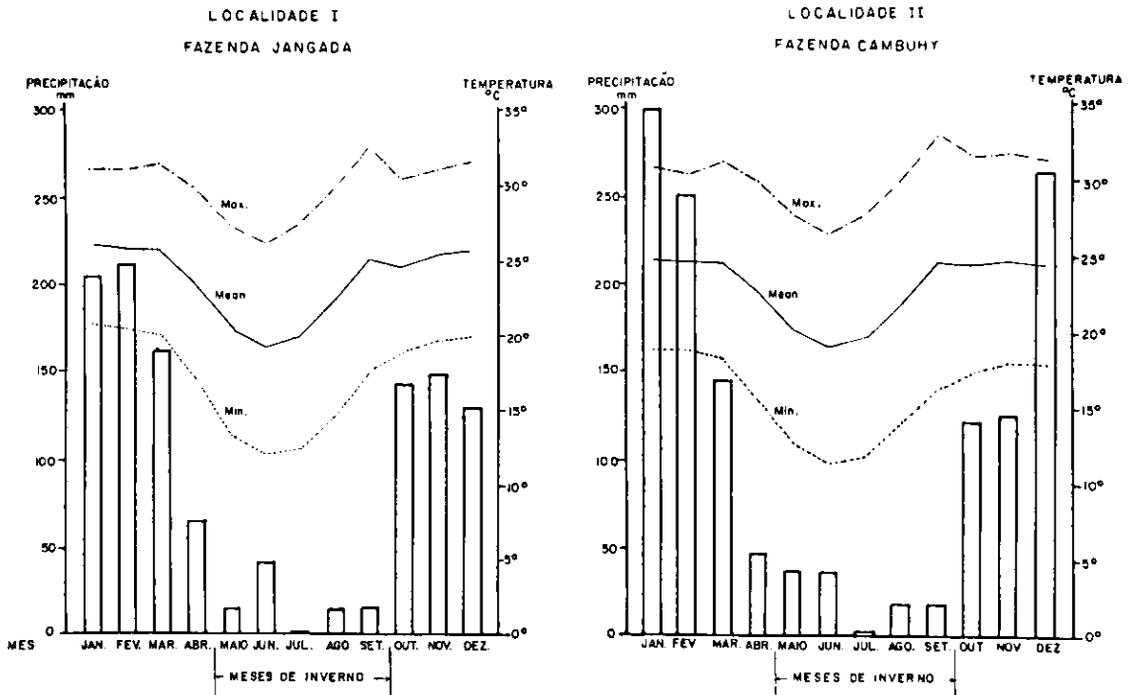


FIG. 1. Mapa de temperatura e precipitação de 4 anos; médias comparando os Locais I e II.

RESULTADOS E DISCUSSÕES DOS EXPERIMENTOS

Experimento 1: dietilestilbestrol e seu efeito sobre o crescimento de novilhos da raça Zebu em pastagens adubadas e não adubadas de capim Colonião, Panicum maximum

Estudos anteriores feitos pelo IRI (Quinn *et al.* 1958, 1960) indicaram que a implantação de estilbestrol aumentou grandemente o ritmo de ganho de peso de novilhos da raça Zebu, em pastagens de gramíneas tropicais como única fonte de alimentação. Este fato deu-se sem qualquer aumento aparente no consumo de forragem. Experimento 1 diferenciou-se do previamente citado (Quinn *et al.* 1961), no qual os mesmos animais-testes permaneceram no experimento durante um período de 364 dias e receberam somente um implante de dietilestilbestrol⁶ de 24 mg. No experimento anterior, novos animais-testes entraram no experimento, no início do inverno e uma vez mais no início do verão, sendo cada grupo de animais implantados com 24 mg de estilbestrol.

As pastagens. As pastagens experimentais eram formadas quase que apenas de capim Colonião. Uma área de 84 ha foi dividida em 24 pastagens de 3,5 ha cada. Foram feitos vários tratamentos com adubos nas 24 pastagens, constituindo oito tratamentos por bloco, distribuídos ao acaso, com três repetições. Como não houve interação entre os tratamentos de adubação das pastagens e o efeito do estilbestrol sobre o desempenho dos animais em pastejo, apenas os resultados para o estilbestrol serão aqui relatados.

Os animais. Setenta e dois novilhos Zebu, da raça Nelore, com dois anos de idade, foram selecionados para serem usados como animais-testes. O estilbestrol foi implantado em 48 animais, na dose de 24 mg por novilho, no início do experimento, em 19 de maio, 1960 e as 24 cabeças restantes foram deixadas como testemunha. Os animais foram então distribuídos ao acaso, com dois animais tratados e um testemunha para cada uma das 24 pastagens. Na maioria das pastagens, os três animais-testes (dois tratados e um testemunha) ali permaneceram durante todo o inverno e verão, num total de 364 dias. Os animais tratados não receberam nova implantação durante o período do experimento. Novilhos extras foram postos e retirados das pastagens, para manter a forragem próxima da condição ótima de pastejo. Ao término do experimento, em 18 de maio, 1961, todos os animais-testes foram removidos das pastagens e abatidos.

⁶ O dietilestilbestrol usado nestes experimentos foi "Stimplants", um produto em forma de pílulas, fornecido por Chas. Pfizer & Co., Inc.

Os animais foram pesados em jejum de uma noite, com intervalos de 28 dias. Um suplemento mineral contendo farinha de ossos, ferro, cobre e cobalto, com sal comum foi dado *ad libitum* a todos os animais. A mistura mineral tinha a seguinte fórmula, com exceção do Experimento 8, no qual o sal era uma variável.

Em 100 kg da mistura mineral:

59,54	kg de sal
40	kg de farinha de ossos
200	g de sulfato de cobre
200	g de sulfato de ferro
60	g de sulfato de cobalto

Como o inverno e verão apresentam muita diferença com respeito à precipitação pluviométrica e à qualidade da forragem, os resultados são apresentados separadamente para essas duas estações. Neste experimento, o inverno começou em 19 de maio, 1960 e terminou em 6 de outubro, 1960 e o verão subsequente foi considerado como começando em 6 de outubro, 1960 e terminando em 18 de maio, 1961.

Os resultados para o Experimento 1 constam do Quadro 2.

Estilbestrol versus não estilbestrol. O inverno de 1960 foi bastante favorável para o crescimento de gramíneas e a qualidade da forragem permaneceu em nível razoavelmente alto. O ritmo de ganho de peso para os novilhos com 2 anos de idade, tratados com estilbestrol, foi de 544 g por cabeça e por dia, enquanto que os animais-testemunha tiveram uma média de 458 g ($P < 0,005$). Na estação de 140 dias, o aumento total para o grupo tratado com estilbestrol foi de 12,1 kg, ou um aumento sobre os animais-testemunha de 19%.

Durante o verão subsequente, os mesmos animais-testes tiveram média diária de ganho de peso de 557 g para o grupo que foi implantado, e 529 g para os animais-testemunha ($P > 0,25$). Este aumento foi de apenas 6,3 kg, igual a 5% sobre o grupo testemunha. Outras investigações feitas pelo IRI indicam que um implante de estilbestrol de 24 mg perde sua eficácia após 6 ou 7 meses (Quinn *et al.* 1958, 1960). Como somente um implante de 24 mg foi feito no início do experimento, suspeita-se que o tratamento teve pouco ou talvez nenhum efeito sobre o ritmo de crescimento, durante o verão.

Para o inverno e verão combinados, um total de 364 dias, o aumento para os animais tratados com estilbestrol foi de 18,4 kg por novilho, ou um aumento de 10% sobre os animais-testemunha ($P < 0,025$). Esta é a menor resposta ao estilbestrol, obtida entre os dez ensaios aqui relatados. A resposta para a maioria dos experimentos tem sido de 20% ou mais.

QUADRO 2. Efeito do estilbestrol implantado no inverno sobre os ganhos de peso de novilhos em pastagem de capim Colônião, 1960-61 (Experimento 1, Fazenda Jangarda, Araçatuba)

Período	N.º de dias	Grupo de novilho	N.º de animais	Idade	Peso inicial médio	Peso final médio	Ganho de peso /novilho		Aumento devido ao estilbestrol		Índice de crescimento (teste-munha=100)
							Total ^a	Diário	Total /novilho	Diário /novilho	
					anos	kg	kg	kg	g	kg	x
<i>Inverno de 1960</i>											
19 maio a 6 outubro, 1960	140	Testemunha	24	2	326,0	390,1	64,1	458			
		Tratado ^b	48	2	326,2	402,4	76,4	544	12,1	86	119
<i>Verão de 1960-61</i>											
6 outubro, 1960 a 18 maio 1961	224	Testemunha	24	2	390,1	508,6	118,5	529			
		Tratado ^b	39	2	405,2	530,0	124,8	557	6,3	28	105
<i>Inverno de 1960 e verão de 1960-61 combinados</i>											
19 maio, 1960 a 19 maio, 1961	364	Testemunha	24	2	326,0	508,6	182,6	502			
		Tratado ^b	48-39	2	326,2	530,0	201,0	552	18,4	50	110

^a Estatística -- Ganho de peso/novilho, kg:

Inverno	s = 11,0	C.V. = 15,7%	P < 0,005
Verão	s = 20,0	C.V. = 16,5%	P > 0,25
Inverno e verão	s = 24,5	C.V. = 12,8%	P < 0,025

^b Os animais tratados foram implantados com 24 mg de estilbestrol/cabeça em 19 de maio, 1960.

Experimento 2: influência de duas implantações de estilbestrol sobre o ritmo de crescimento de novilhos da raça Zebu, em pastagem bem manejada de capim Colônião

Esta comparação de novilhos implantados e não implantados com estilbestrol foi realizada nas mesmas pastagens descritas no Experimento 1. O inverno de 1961 foi muito seco e a qualidade da alimentação foi reduzida a um nível muito baixo. Isto resultou em ritmos de ganho de peso mais baixos de todos os animais no experimento, comparados com aqueles obtidos durante o ano anterior, nas mesmas pastagens.

As pastagens. As pastagens experimentais já foram descritas no Experimento 1.

Os animais. Noventa e seis novilhos Nelore, com 2 anos de idade, foram selecionados para serem utilizados como animais-testes. O estilbestrol foi implantado em 48 animais na dose de 24 mg por novilho, em 31 de maio, 1961, no início do inverno, seguindo-se um segundo implante de 24 mg em 13 de dezembro, 1961, durante o verão subsequente. Os mesmos animais-testes permaneceram no experimento tanto durante o inverno como no verão — um total de 336 dias. As 48 cabeças restantes dos novilhos-testes foram usadas como animais-testemunha. Cada grupo formado de 48 novilhos foi distribuído ao acaso, entre as 24 pastagens, colocando-se dois novilhos implantados e dois novilhos-testemunha em cada pastagem. Outros novilhos foram postos e retirados das pastagens, para manter a forragem próxima da con-

dição ótima de pastejo. Ao término do experimento, em 2 de maio, 1962, todos os animais-testes foram removidos das pastagens e abatidos.

O gado foi pesado após jejum de uma noite, com intervalos de 28 dias. Um suplemento mineral composto de farinha de ossos, ferro, cobre e cobalto com sal comum foi fornecido *ad libitum* a todos os animais (Veja Experimento 1). Neste experimento considerou-se o inverno como tendo início em 31 de maio, 1961 e terminando em 18 de outubro, 1961 e o verão incluiu o período de 18 de outubro, 1961 a 2 de maio, 1962.

Os resultados para o Experimento 2 constam do Quadro 3.

Estilbestrol versus não estilbestrol. O inverno de 1961 foi extremamente seco e a qualidade da alimentação reduziu-se a um nível muito baixo. O ritmo de ganho de peso para os novilhos com dois anos de idade, tratados com estilbestrol, foi de 255 g por novilho e por dia, enquanto que o grupo testemunha resultou numa média de 143 g ($P < 0,01$). Para o inverno todo, os novilhos tratados ganharam uma média de 15,7 kg mais do que os animais-testemunha.

Durante o verão subsequente, os mesmos novilhos-testes tiveram uma média de 862 g por dia para aqueles que receberam as implantações e 725 g por dia, para os animais-testemunha ($P < 0,01$). Para o verão, os novilhos implantados ganharam 26,7 kg mais do que os animais-testemunha.

QUADRO 3. Efeito do estilbestrol implantado no inverno e verão, sobre os ganhos de peso de novilhos em pastagem de capim Colonião, 1961-62 (Experimento 2, Fazenda Jangada, Araçatuba)

Período	N.º de dias	Grupo de novilho	N.º de animais	Idade anos	Peso	Peso	Ganho de peso /novilho		Aumento devido ao estilbestrol		Índice de crescimento (teste-munha=100)
					inicial médio	final médio	Total*	Diário	Total /novilho	Diário /novilho	
					kg	kg	kg	g	kg	g	
<i>Inverno de 1961</i>											
31 maio a 18 outubro, 1961	140	Testemunha	48	2	377,5	397,5	20,0	143			
		Tratado ^b	48	2	376,4	412,1	35,7	255	15,7	112	178
<i>Verão de 1961-62</i>											
18 outubro, 1961 a 2 maio, 1962	196	Testemunha	48	2	397,5	539,7	142,2	725			
		Tratado ^b	48	2	412,1	581,0	168,9	862	20,7	137	119
<i>Inverno de 1961 e verão de 1961-62 combinados</i>											
31 maio, 1961 a 2 maio, 1962	336	Testemunha	48	2	377,5	539,7	162,2	483			
		Tratado ^b	48	2	376,4	581,0	204,6	609	42,4	126	126

* Estatística — Ganho de peso/novilho, kg:

Inverno	s = 7,7	C.V. = 27,7%	P < 0,01
Verão	s = 10,8	C.V. = 7,6%	P < 0,01
Inverno e verão	s = 13,4	C.V. = 7,3%	P < 0,01

^b Estilbestrol foi implantado da seguinte forma: 24 mg/novilho em 31 de maio, 1961 (início do período de inverno) e 24 mg em 13 de dezembro, 1961 (verão subsequente).

Para o inverno e verão combinados, o efeito de 48 mg de estilbestrol foi o de aumentar o ganho por novilho de 42, 4 kg ou de 26% sobre os animais-testemunha ($P < 0,01$).

Experimento 3: efeito de duas implantações de 24 mg de estilbestrol sobre os ganhos de peso de novilhos da raça Zebu, em pastagem de capim Colonião

Este experimento representa a terceira comparação de novilhos da raça Nelore, tratados e não tratados com estilbestrol, nas mesmas pastagens experimentais, como relatado nos Experimentos 1 e 2. Os novilhos-testes tratados receberam duas implantações de 24 mg, tal como no Experimento 2, e a maioria deles permaneceu no experimento no inverno e verão — um total de 364 dias. O inverno de 1962 foi bastante favorável para uma quantidade limitada de crescimento da forragem, mantendo assim a sua qualidade num nível satisfatório. As precipitações para o período de maio até setembro foram 166 mm no local do experimento.

As pastagens. As pastagens experimentais já foram descritas no Experimento 1.

Os animais. Novilhos da raça Nelore, com 2 anos de idade, foram selecionados para este experimento. Inicialmente, 96 novilhos foram selecionados (de um rebanho de 400-500 cabeças), dos quais 48 animais receberam implantação em 18 de maio de 1962, no

início do experimento e outros 48 permaneceram como animais-testemunha. Em diversas pastagens, com baixo nível de produção, não havia forragem suficiente para manter um total de quatro animais-testes (dois implantados e dois testemunhas) durante o inverno, sendo dessa forma necessário retirar diversos animais-testes do experimento, conforme indicado no Quadro 4. A maioria dos animais-testes com os quais o experimento foi iniciado, em 18 de maio, permaneceu nesse ensaio durante o inverno e verão, num período de 364 dias. Um segundo implante de 24 mg de estilbestrol foi feito em 30 de novembro, no início do verão, nos mesmos novilhos que tinham recebido tratamento, no início do experimento. Novilhos extras foram postos e retirados das pastagens, a fim de manter próxima à condição ótima a pressão do pastejo. No fim do experimento, em 17 de maio, 1963, todos os animais-testes foram retirados das pastagens e abatidos.

O gado foi pesado após jejum de uma noite, com intervalos de 28 dias. Um suplemento mineral composto de farinha de ossos, ferro, cobre e cobalto com sal comum foi fornecido *ad libitum* a todos os animais (Veja Experimento 1). O inverno para este experimento foi considerado como sendo de 18 de maio a 5 de outubro, 1962, e o verão, de 5 de outubro a 17 de maio, 1963.

Os resultados do Experimento 3 constam do Quadro 4.

QUADRO 4. Efeito do estilbestrol implantado no inverno e verão, sobre os ganhos de peso de novilhos em pastagem de capim Colonião, 1962-68 (Experimento 3, Fazenda Jangada, Aracatuba)

Período	N.º de dias	Grupo de novilho	N.º de animais	Idade	Peso inicial médio	Peso final médio	Ganho de peso /novilho		Aumento devido ao estilbestrol		Índice de crescimento (testemunha=100)
							Total ^a	Diário	Total /novilho	Diário /novilho	
					anos	kg	kg	kg	g	kg	g
<i>Inverno de 1962</i>											
18 maio a 5 outubro, 1962	140	Testemunha	43-40	2	297,7	355,2	57,7	412			
		Tratado ^b	43-42	2	295,8	373,5	70,7	548	19,0	136	133
<i>Verão de 1962-63</i>											
5 outubro, 1962 a 17 maio, 1963	224	Testemunha	39-38	2	356,4	478,4	124,5	556			
		Tratado ^b	42-39	2	373,5	513,0	142,4	633	17,9	80	114
<i>Inverno de 1962 e verão de 1962-63 combinados</i>											
18 maio, 1962 a 17 maio, 1963	364	Testemunha	43-38	2	297,7	478,4	182,2	501			
		Tratado ^b	43-39	2	295,8	513,0	219,1	602	36,9	101	120

* Estatística — Ganho de peso/novilho, kg:

Inverno	s = 9,4	C.V. = 13,9%	P < 0,01
Verão	s = 11,2	C.V. = 8,4%	P < 0,01
Inverno e verão	s = 15,9	C.V. = 7,9%	P < 0,01

^b Estilbestrol foi implantado da seguinte forma: 24 mg/novilho em 18 de maio, 1962 (início do período do inverno) e 24 mg em 30 de novembro, 1962 (verão subsequente).

Estilbestrol versus não estilbestrol. A média dos ganhos de peso dos novilhos, durante o inverno, foi apenas um pouco mais baixa do que aquela observada no verão seguinte, indicando que a qualidade da alimentação permaneceu em alto nível, no inverno. Para o inverno e verão combinados, a média de ganhos de peso diários, para os três anos em que este experimento foi realizado (Experimentos 1, 2 e 3, Quadros 2, 3 e 4) foi quase que idêntica, indicando um rigoroso controle de manejo de pastagem e critérios consistentes na lotação dos pastos. Os novilhos tratados com estilbestrol apresentaram uma média de ganho de peso diário de 548 g comparando com os animais-testemunha, de 412 g ($P < 0,01$). No fim do inverno, os novilhos tratados tiveram um ganho de peso adicional de 19,0 kg, representando um aumento de 33% sobre os animais-testemunha.

Durante o verão subsequente, a média de ganhos de peso diários foi de 636 g e 556 g ($P < 0,01$) para os novilhos tratados e não tratados, respectivamente. Os novilhos que foram tratados com estilbestrol apresentaram um ganho de peso adicional de 17,9 kg, ou seja, 14% de aumento sobre os animais-testemunha.

Para o inverno e verão combinados, a média de ganhos de peso diários foi de 501 g e 602 g para os animais-testemunha e novilhos tratados, significando um aumento de 101 g. Os novilhos tratados tiveram um ganho de peso adicional de 36,9 kg sobre os de controle ($P < 0,01$).

Comparação dos Experimentos 1, 2 e 3

Como estes três experimentos foram realizados nas mesmas pastagens, com novilhos pertencentes ao mesmo rebanho, mas em diferentes anos, as comparações entre eles são de interesse. Um implante de 24 mg (Experimento 1) produziu um aumento total no ganho de peso, por novilho, de 18,4 kg, enquanto que 2 implantes de 24 mg produziram aumentos totais de 42,4 e 36,9 kg para os Experimentos 2 e 3, respectivamente. As porcentagens dos aumentos foram de 10%, 26% e 20% para os 3 experimentos. Este fato indica que 24 mg de estilbestrol implantados no início do experimento não foram suficientes para manter o efeito durante o período de 12 meses, e que um implante adicional de 24 mg no início do verão foi essencial para manter as respostas no ritmo de cercamento. No Experimento 3, é também interessante notar-se que o aumento na média de ganho de peso diário, 136 g durante o inverno, superou o aumento na média de ganho de peso diário, 80 g, obtido durante o verão subsequente. Isto sugere que as respostas ao estilbestrol processam-se tanto durante os períodos quando a forragem é de má qualidade, como quando as condições nutricionais são mais favoráveis.

Experimento 4: influência da idade dos novilhos na resposta ao estilbestrol

Estudos anteriores feitos pelo IRI indicam que podem ser esperadas maiores respostas ao estilbestrol,

com o aumento da idade dos novilhos (Quinn *et al.*, 1958). No Brasil, como a maioria do gado não é abatida até que alcance a idade de 4 a 6 anos, o uso do estilbestrol pode ter um impacto maior do que nas áreas onde o gado é abatido com menos idade. Este experimento fornece outras informações relativas à resposta de animais com diferentes idades, uma vez que comparações diretas podem ser feitas entre os novilhos de 1 e 2 anos de idade, na mesma pastagem, considerados como animais-testes.

As pastagens e outras variáveis. Uma área de 264 ha de pastagem formada de capim Colônião, na Fazenda Jangada, foi selecionada para este experimento. Esta área foi dividida e cercada de modo a constituir 24 pastagens, com cerca de 11 ha cada uma para oito tratamentos de alimentação diferentes, com três repetições. No fim da estação seca, em 19 de outubro, 1961, o experimento ficou reduzido a duas repetições, diminuindo assim o número de pastagens para 16 e para 1/3 o número de animais-testes. Os tratamentos de alimentação consistiam de diversos níveis de farelo de milho com e sem suple-

mento protéico. Como não houve interação entre os tratamentos de alimentação e o com estilbestrol, serão relatados aqui apenas os resultados do estilbestrol e a influência da idade dos novilhos.

O experimento teve início em 29 de junho, 1961, no começo do inverno e terminou em 8 de fevereiro, 1962, durante o verão. O período de 112 dias, findando-se em 19 de outubro, 1961, foi considerado o término da estação seca e o início da estação úmida, e os resultados são apresentados para o período do inverno e verão.

Os animais. De início, 120 cabeças de novilhos com 10 meses de idade e 120 com 22 meses, considerados como novilhos-testes, foram selecionados de 1000 animais. Cinco cabeças de cada um dos grupos, com duas diferentes idades, foram postas em cada pastagem; e dentro de cada grupo de cinco, três animais foram implantados com 24 mg de estilbestrol em 29 de junho, 1961. Em 14 de dezembro, 1961, um segundo implante foi feito, nos novilhos que já tinham recebido tratamento e que permaneceram no experimento durante o verão.

QUADRO 5. Efeito do estilbestrol implantado no inverno e verão sobre os ganhos de peso de novilhos em pastagem de capim Colônião 1961-62 (Experimento 4, Fazenda Jangada, Aracatuba)

Período	N.º de dias	Grupo de novilhinho	N.º de animais	Idade	Peso inicial médio	Peso final médio	Ganho de peso /novilhinho		Aumento devido ao estilbestrol		Índice de crescimento (testemunha=100)		
							Total ^a	Diário	Total /novilhinho	Diário /novilhinho			
							kg	g	kg	g			
<i>Inverno de 1961^b</i>													
29 junho a 19 outubro, 1961	112	Testemunha	48	2	344,3	372,9	28,6	255	13,7	123	148		
			Tratado ^c	72	2	343,3	385,6	42,3				378	
	Controle	48	1	256,0	277,4	21,4	191	11,9	106				
		Tratado ^c	72	1	259,0	292,3	33,3			297			
	<i>Verão de 1961-62^d</i>												
	19 outubro 1961 a 8 fevereiro, 1962	112	Testemunha	32	2	365,0	456,6	91,6	818	20,0		186	123
Tratado ^c				48	2	376,8	480,3	112,5	1 004				
Controle		32	1	269,5	369,6	10,1	894	16,6	148				
		Tratado ^c	48	1	281,9	398,6	116,7			1 042			
<i>Inverno de 1961 e verão de 1961-62 combinados</i>													
29 junho 1961 a 8 fevereiro, 1962		224	Testemunha	48-32	2	344,3	456,6	120,2	537	34,6	154	129	
	Tratado ^c			72-48	2	343,3	480,3	154,8	691				
	Testemunha	48-32	1	256,0	369,6	121,5	542	28,5	128				
		Tratado ^c	72-48	1	259,0	398,6	150,0			670			

^a Estatística — Ganho de peso/novilhinho kg:

Inverno	s = 8,4	C.V. = 29,8%	P < 0,001
Verão	s = 16,0	C.V. = 14,6%	P < 0,001
Inverno e verão	s = 21,3	C.V. = 15,3%	P < 0,001

^b Três repetições (24 pastagens).

^c Estilbestrol foi implantado da seguinte forma: 24 mg/novilhinho em 29 de junho, 1961 (início do experimento no inverno) e 24 mg em 14 de dezembro, 1961 (verão subsequente).

^d Duas repetições (16 pastagens).

Os animais foram pesados após jejum de uma noite, com intervalos de 28 dias. Um suplemento mineral composto de farinha de ossos, ferro, cobre e cobalto com sal foi fornecido *ad libitum* para todos os animais (Veja Experimento 1).

Os resultados constam do Quadro 5, que mostra uma comparação dos novilhos com 1 e 2 anos de idade e sua resposta ao estilbestrol.

Resposta ao estilbestrol. Durante o inverno, os novilhos de 2 anos de idade obtiveram um ganho de peso mais rápido do que os de sobre-ano. Isto pode ter resultado devido à diferença de condição dos grupos das duas idades, quando eles foram postos no experimento, visto que já se tem conhecimento de que o animal mais magro mostrará um ritmo de ganho de peso maior do que o que se encontra em boa condição. Contudo, o aumento para os tratados com estilbestrol foi de 13,7 kg, ($P < 0,001$) para os de 2 anos de idade, enquanto que para os de sobre-ano, o aumento foi de 11,9 kg, por novilhão ($P < 0,001$).

Durante o verão, os novilhos de 2 anos de idade mostraram outra vez uma maior resposta ao estilbestrol, apresentando um aumento na média de ganho de peso diário de 186 g ($P < 0,001$) comparado com os de 1 ano de idade, os quais tiveram um aumento de 148 g ($P < 0,001$).

Para o período total de inverno e verão, a média de ganho de peso por novilhão para os animais-testemunha foi mais ou menos igual, 120,2 kg e 121,5 kg para os de 2 e de 1 ano de idade respectivamente, enquanto que os novilhos de 2 anos de idade, que receberam tratamento, tiveram um ganho de peso maior do que os de sobre-ano, 154,8 kg versus 150,0 kg respectivamente ($P < 0,1$). Em termos percentuais para o estilbestrol, os animais com 2 anos de idade tiveram 29% de aumento e os com 1 ano, 23% sobre seus animais-testemunha respectivos.

Experimento 5: influência do estilbestrol sobre o ritmo de crescimento de novilhos Nelore, com dois anos de idade, em pastagens de capim Colonião (1961-1962)

Este experimento foi realizado para determinar a influência dos suplementos protéicos sobre o ritmo de crescimento de novilhos com 2 anos de idade e para verificar-se se houve alguma resposta diferente à implantação de estilbestrol. Visto que os resultados não indicam qualquer interação entre o estilbestrol e o efeito dos suplementos, os dados serão apresentados para o estilbestrol, como se outras variáveis não tivessem sido estudadas.

As pastagens. Foram utilizadas neste ensaio seis pastagens de 16 ha cada. Os pastos eram formados quase que exclusivamente de capim Colonião. Cada pastagem foi suprida com água e manteve um excesso de forragem através do ensaio.

Os animais. Noventa e seis novilhos, com 2 anos de idade, foram distribuídos ao acaso, nas seis pastagens com suplemento de forragem, cabendo 16 novilhos em cada pasto. Metade, ou oito novilhos de cada grupo recebeu um implante de 24 mg de estilbestrol, por cabeça, em 7 de julho, 1961, no início do experimento. Os novilhos restantes foram deixados em cada pastagem, como animais-testemunha. Todos os animais-testes permaneceram no experimento durante o inverno, bem como no verão, e os que foram tratados receberam um segundo implante de 24 mg de estilbestrol, em 15 de dezembro, 1961.

Com exceção de dois períodos, de 21 e 27 dias, o gado foi pesado após jejum de uma noite, cada 28 dias. Um suplemento mineral contendo farinha de ossos, ferro, cobre e cobalto com sal comum, foi fornecido *ad libitum* aos animais (veja Exp. 1).

O inverno foi considerado como tendo início em 7 de julho e terminando em 20 de outubro, 1961, e o verão de 20 de outubro a 3 de maio, 1962 (um total de 300 dias).

Os resultados para o Experimento 5 constam do Quadro 6.

Estilbestrol versus não estilbestrol. O inverno de 1961 foi muito seco nesta localidade e a qualidade da forragem ficou reduzida a um nível muito baixo, resultando em baixos ritmos de ganho de peso de todos os animais. Os resultados são iguais aos do Experimento 2. Os dois experimentos foram realizados quase que na mesma época em áreas adjacentes, na mesma fazenda.

Durante o inverno, os novilhos implantados e os não tratados tiveram uma média de ganho de peso diário de 259 g e 134 g respectivamente ($P < 0,001$). O aumento na média do ganho total, por novilhão, durante o inverno foi de 13,1 kg. Durante o verão, a média dos ganhos de peso diários foi de 787 g e 662 g respectivamente para os grupos que receberam e não receberam tratamentos, ou um aumento de 24,4 kg por novilhão, para o período de 195 dias ($P < 0,001$). Para o inverno e verão combinados, o resultado médio do aumento na média diária de ganho de peso foi de 125 g, o que representou um aumento de 26% sobre os animais-testemunha ($P < 0,001$).

QUADRO 6. Efeito do estilbestrol implantado no inverno e verão sobre os ganhos de peso de novilhos em pastagem de capim Colônião, 1961-62 (Experimento 5, Fazenda Jangada, Aratuba)

Período	N.º de dias	Grupo de novilho	N.º de animais	Idade	Peso inicial médio	Peso final médio	Ganho de peso /novilho		Aumento devido ao estilbestrol		Índice de crescimento (testemunha = 100)
							Total ^a	Diário	Total /novilho	Diário /novilho	
							kg	g	kg	g	
<i>Inverno de 1961</i>											
7 julho a 20 outubro, 1961	105	Testemunha	48	2	322,1	336,2	14,1	134	13,1	125	193
			48	2	322,0	349,2	27,2	259			
<i>Verão de 1961-62</i>											
20 outubro, 1961 a 3 maio, 1962	195	Testemunha	48	2	336,2	465,2	129,0	662	24,4	125	119
			48	2	349,2	502,6	153,4	787			
<i>Inverno de 1961 e verão de 1961-62 combinados</i>											
7 julho, 1961 a 3 maio, 1962	300	Testemunha	48	2	322,1	465,2	143,1	477	37,5	125	126
			48	2	322,0	502,6	180,6	602			

^a Estatística — Ganho de peso/novilho, kg:

Inverno	s = 10,1	C.V. = 48,9%	P < 0,001
Verão	s = 16,9	C.V. = 12,0%	P < 0,001
Inverno e verão	s = 20,6	C.V. = 12,7%	P < 0,001

^b Estilbestrol foi implantado da seguinte forma: 24 mg/novilho em 7 de julho, 1960 (início do ensaio) e 24 mg durante o verão subsequente, em 15 de dezembro, 1961.

Experimento 6: influência do estilbestrol sobre o comportamento de novilhos da raça Zebu, com 3 anos de idade, alimentados nas pastagens, com suplementos energético-protéicos

Este experimento foi projetado para determinar a influência dos suplementos energético-protéicos sobre o comportamento do novilho, quando alimentado em pastagens de capim Colônião. Além disso, metade dos novilhos foram implantados com estilbestrol, para determinar-se o efeito sobre o ritmo de ganho de peso e a interação com os suplementos alimentares. As análises indicaram não haver interação entre o estilbestrol e os suplementos, desta forma, aqui serão apresentados apenas os resultados para estilbestrol.

As pastagens. Cinquenta alqueires de pastagem de capim Colônião foram cercadas, formando cinco pastagens de 10 alqueires ou 24,2 ha cada, sendo as mesmas suficientes para os cinco tratamentos alimentares do experimento (uma pastagem por tratamento). Nenhum tratamento foi aplicado às pastagens, e as variáveis estudadas no experimento foram aplicadas somente aos animais.

Os animais. Cento e vinte novilhos mestiços da raça Zebu foram selecionados, do rebanho da Fazenda Cambuhy, para este experimento. Vinte e quatro cabeças foram distribuídas ao acaso, em cada uma das cinco pastagens, com tratamentos suplementares. Dentro de cada grupo de 24, metade dos animais foi implantada com 24 mg de estilbestrol, em 14 de ju-

lho, 1960, sendo suficiente para 12 animais implantados e 12 animais-testemunha, em cada pastagem. Na época em que este experimento foi realizado, os investigadores ainda não tinham conhecimento de um implante prévio. Por esta razão, a segunda implantação não foi feita até o fim do verão, em 23 de março, 1961.

Os animais foram pesados após jejum de uma noite, com intervalos de 28 dias. Um suplemento mineral, contendo farinha de ossos, ferro, cobre e cobalto com sal comum foi dado *ad libitum* para todos os animais (Veja Experimento 1).

O experimento teve início em 14 de julho, 1960, e considerou-se o fim do inverno em 3 de novembro. O experimento terminou em 18 de maio, 1961, perfazendo um total de 308 dias para o inverno e verão combinados.

Os resultados para o Experimento 6 constam do Quadro 7.

Estilbestrol versus não estilbestrol. Este experimento não teve início até meados do inverno seco, de modo que a média de ganhos de peso diários foi muito baixa, devido à qualidade da forragem, a qual tinha sido já grandemente reduzida. Os novilhos tratados tiveram uma média de ganho de peso diário de 225 g e os não tratados 118 g, correspondendo a uma diferença de 107 g por novilho e por dia ($P < 0,001$). Como a repetição da aplicação de 24 mg de estilbestrol não foi feita até o fim do verão, o aumento na

QUADRO 7. Efeito do estilbestrol implantado no inverno e no verão, sobre os ganhos de peso de novilhos em pastagem de capim Colonião, 1960-61 (Experimento 6, Fazenda Cambuhy, Matão)

Período	N.º de dias	Grupo de novilho	N.º de animais	Idade	Peso injicial médio	Peso final médio	Ganho de peso /novilho		Aumento devido ao estilbestrol		Índice de crescimento (testemunha=100)	
							Total*	Diário	Total /novilho	Diário /novilho		
					anos	kg	kg	kg	g	kg	g	
<i>Inverno de 1960</i>												
4 de julho a 3 novembro, 1960	112	Testemunha	60	3	366,7	379,9	13,2	118				
		Tratado ^b	60	3	363,0	382,2	25,2	225	12,0	107	191	
<i>Verão de 1960-61</i>												
3 novembro, 1960 a 18 maio, 1961	196	Testemunha	60	3	379,9	508,3	128,4	655				
		Tratado ^b	60	3	388,2	531,9	143,7	733	15,3	78	112	
<i>Inverno de 1960 e verão de 1960-61 combinados</i>												
14 julho, 1960 a 18 maio, 1961	308	Testemunha	60	3	366,7	508,3	141,6	460				
		Tratado ^b	60	3	363,0	531,9	168,9	548	27,3	88	119	

* Estatística -- Ganho de peso/novilho, kg:

Inverno	s = 11,9	C.V. = 77%	P < 0,001
Verão	s = 21,1	C.V. = 16%	P < 0,01
Inverno e verão	s = 25,3	C.V. = 17%	P < 0,001

^b Estilbestrol foi implantado da seguinte forma: 24 mg/novilho em 14 de julho, 1960 (no início do ensaio) e 24 mg em 23 de março, 1961 (última parte do período de verão subsequente).

média de ganho de peso diário foi somente de 78 g para os novilhos que foram tratados com estilbestrol, durante o verão úmido ($P < 0,01$). Logo no início do verão, o efeito estimulante sobre o crescimento, devido ao implante de 24 mg de estilbestrol, que foi feito no início do experimento, tinha sido grandemente reduzido, resultando num pequeno aumento na média de ganho de peso diário.

Para o inverno e verão combinados, o aumento total de peso, por novilho, devido ao estilbestrol, foi de 27,3 kg por novilho ($P < 0,001$), ou um aumento de 88 g por novilho e por dia.

Experimento 7: efeito de estilbestrol sobre o ritmo de crescimento de novilhos mestiços da raça Zebu, alimentados com suplementos protéicos e aditivos, em pastagem de capim Colonião

Este experimento consistiu de sete tratamentos, incluindo suplementos protéicos e aditivos. Vitamina A e tranquilizantes foram incluídos entre os aditivos, e a análise dos dados não indicou qualquer interação entre o efeito do estilbestrol e os vários suplementos fornecidos na pastagem. Apenas os resultados para a resposta ao estilbestrol são aqui relatados.

As pastagens. Catorze pastagens, de 8,9 ha cada, foram usadas neste experimento, e os sete tratamentos foram localizados em dois blocos completos, de sete pastagens cada um, distribuídos ao acaso. A espécie

dominante nas pastagens era o capim Colonião, *Panicum maximum*.

Os animais. Oitenta e três novilhos mestiços, da raça Zebu, com 3 anos de idade foram distribuídos ao acaso, em cada pastagem, tendo quatro deles recebido implante de 24 mg de estilbestrol cada um, em 27 de julho, 1961, no início do experimento. Um segundo implante de 24 mg de estilbestrol foi dado em 12 de dezembro, 1961, no início da estação úmida.

O gado foi pesado, após uma noite de jejum, em intervalos de 28 dias. Um suplemento mineral contendo farinha de ossos, ferro, cobre e cobalto com sal foi fornecido *ad libitum* a todos os animais (Veja Experimento 1).

Durante os meses de verão, quatro animais-teste foram retirados do experimento de cada um dos grupos tratados, bem como dos não tratados (Quadro 8).

Resposta ao estilbestrol. O inverno de 1961 foi muito seco, na Fazenda Cambuhy, resultando uma média muito baixa de ganhos de peso diários, devida à má qualidade da forragem. Os novilhos que foram implantados, tiveram um ganho de 119 g por dia, comparado com 71 g para os novilhos-testemunha ($P < 0,05$).

Durante o verão subsequente, a média de ganhos de peso diário foi de 729 a 899 g para os animais-testemunha e aqueles que foram tratados com estilbestrol, respectivamente. Isto significou um aumento

QUADRO 8. Efeito do estilbestrol implantado no inverno e verão, sobre os ganhos de peso de novilhos em pastagem de capim Colonião, 1961-62 (Experimento 7 Fazenda Cambuhy, Matão)

Período	N.º de dias	Grupo de novilho	N.º de animais	Idade	Pêso inicial médio	Pêso final médio	Ganho de peso /novilho		Aumento devido ao estilbestrol		Índice de crescimento (testemunha=100)
							Total ^a	Diário	Total /novilho	Diário /novilho	
							kg	g	kg	g	
<i>Inverno de 1961</i>											
27 junho a 17 outubro, 1961	112	Testemunha Tratado ^b	56	3	287,6	295,6	8,0	71	5,3	48	166
			56	3	289,1	302,4	13,3	119			
<i>Verão de 1961-62</i>											
17 outubro, 1961 a 1 maio, 1962	196	Testemunha Tratado ^b	56-52	3	295,6	439,2	142,8	729	33,4	170	123
			56-52	3	302,4	477,3	176,2	899			
<i>Inverno de 1961 e verão de 1961-62 combinados</i>											
27 junho, 1961 a 1 maio, 1962	308	Testemunha Tratado ^b	56-52	3	287,6	439,2	150,8	490	38,7	125	126
			56-52	3	289,1	477,3	189,5	615			

^a Estatística -- Ganho de peso/novilho kg:

Inverno	s = 10,4	C.V. = 97,4%	P < 0,05
Verão	s = 21,4	C.V. = 12,0%	P < 0,001
Inverno e verão	s = 20,4	C.V. = 12,0%	P < 0,001

^b Estilbestrol foi implantado da seguinte forma: 24 mg/novilho em 27 de junho 1961 (início do ensaio) e 24 mg durante o verão subsequente em 22 de dezembro 1961.

na média de ganho de peso diário de 170 g, ou 23% sobre os novilhos-testemunha ($P < 0,001$).

Para o inverno e verão combinados, o aumento na média de ganho de peso diário foi de 125 g, ou 26% sobre os novilhos-testemunha, para o período de 308 dias ($P < 0,001$).

Experimento 8: influência do estilbestrol sobre o ritmo de crescimento de novilhos alimentados com suplemento de baixo teor em proteína, com concentrações variáveis de sal

Este experimento foi projetado para fornecer informação sobre a eficácia dos suplementos com misturas de sal, para controlar o consumo de alimentação, sob as condições de pastagem. Em adição, uma variável de estilbestrol foi incluída nos grupos de tratamento, a fim de estudar-se o efeito do estilbestrol sobre o ritmo de crescimento dos novilhos.

As pastagens. Dez pastagens, de 6 ha cada, foram utilizadas para este experimento, o qual incluiu cinco tratamentos. Os cinco tratamentos foram distribuídos ao acaso, entre as cinco pastagens, em cada um dos dois blocos casualizados. As pastagens eram formadas principalmente de capim Colonião.

Os animais. Um total de 60 novilhos-teste, mestiços da raça Zebu, com 3 anos de idade, foram distribuídos ao acaso, entre as dez pastagens, com seis novilhos em cada pastagem. Metade de cada grupo de seis foi implantada com estilbestrol em 7 de

julho, 1961, no início do experimento. Um segundo implante de 24 mg foi feito em 22 de dezembro, durante o verão.

Os novilhos foram pesados, após uma noite em jejum, com intervalos de 28 dias. Um suplemento mineral contendo farinha de ossos, ferro, cobre e cobalto foi fornecido *ad libitum* para todos os animais. Com exceção da quantidade de sal fornecida, visto que este era uma variável neste experimento, a fórmula da mistura foi a mesma como a do Experimento 1 deste trabalho.

Durante os meses de verão, o número de animais-teste, por pastagem, foi reduzido de seis para quatro: dois novilhos implantados e dois testemunhas (Quadro 9).

Resposta ao estilbestrol. Este experimento foi realizado numa área adjacente ao Experimento 7, e mais ou menos durante o mesmo período. O inverno foi muito seco, resultando em ganhos de peso muito baixos, devido à má qualidade da forragem. O estilbestrol aumentou 75 g ($P < 0,05$) os ganhos de peso diários.

Durante o verão subsequente, que teve a duração de 196 dias, os ganhos de peso diários foram bastante altos, com uma média de 777 g para os animais-testemunha e 906 g para os novilhos que receberam tratamento, ou seja, um aumento de 129 g, por novilho e por dia ($P < 0,025$).

Para o período de 308 dias de inverno e verão combinados, as 48 mg de estilbestrol aumentaram a

QUADRO 9. Efeito do estilbestrol implantado no inverno e verão, sobre os ganhos de peso de novilhos em pastagem de capim Colônião, 1961-62 (Experimento 8, Fazenda Cambuhy, Matão)

Período	N.º de dias	Grupo de novilho	N.º de animais	Idade	Peso inicial médio	Peso final médio	Ganho de peso /novilho		Aumento devido ao estilbestrol		Índice de crescimento (testemunha = 100)
							Total ^a	Diário	Total /novilho	Diário /novilho	
					ancs	kg	kg	kg	g	kg	g
<i>Inverno de 1961</i>											
7 julho a 27 outubro, 1961	112	Testemunha	30	3	287,8	294,8	7,0	63	8,5	75	221
			Tratado ^b	30	3	288,3	303,8	15,5			
<i>Verão de 1961-62</i>											
27 outubro, 1961 a 11 maio, 1962	196	Testemunha	30-20	3	294,8	454,8	152,2	777	25,4	129	117
			Tratado ^b	30-20	3	303,8	485,8	177,0			
<i>Inverno de 1961 e verão de 1961-62 combinados</i>											
7 julho, 1961 a 11 maio, 1962	308	Testemunha	30-20	3	287,8	454,8	159,2	517	33,9	110	121
			Tratado ^b	30-20	3	288,3	485,8	193,1			

^a Estatística — Ganho de peso/novilho, kg:

Inverno	s = 8,7	C.V. = 76,0%	P < 0,05
Verão	s = 19,2	C.V. = 11,6%	P < 0,025
Inverno e verão	s = 24,3	C.V. = 13,8%	P < 0,01

^b Estilbestrol foi implantado da seguinte forma: 24 mg/novilho em 7 de julho, 1961 (início do ensaio) e 24 mg durante o verão subsequente, em 22 de dezembro, 1961.

média de ganho de peso, por novilho, de 33,9 kg. Isto representou um aumento de 21% sobre os animais-testemunha ($P < 0,01$).

Experimento 9: influência do estilbestrol sobre o ritmo de crescimento de novilhos alimentados com suplementos energéticos, com e sem uréia, em pastagens de capim Colônião

Milho desintegrado (grãos e sabugo) e melão, com e sem uréia, foram fornecidos a novilhos de 3 anos de idade, tratados e não tratados com estilbestrol. Em adição ao suplemento, os animais tinham acesso a uma pastagem, com boa disponibilidade de capim Colônião durante todo o período do experimento. A resposta ao estilbestrol foi independente da resposta ao suplemento alimentar ($P > 0,1$). Aqui serão relatados somente os resultados dos efeitos do estilbestrol.

As pastagens. Este experimento foi realizado nas mesmas pastagens que foram usadas para o Experimento 7, em 1961. Foram utilizadas 14 pastagens de 8,9 ha cada e os sete tratamentos foram feitos em dois blocos completos, casualizados, de sete pastagens cada.

Os animais. Novilhos mestiços, da raça Zebu, com três anos de idade, foram selecionados para este experimento. Metade dos animais-teste (42 cabeças) foram implantadas com 24 mg de estilbestrol, em 25 de maio, 1962, no início do experimento e 42 cabeças permaneceram como animais-testemunha. Três novi-

lhos tratados e três não tratados foram distribuídos ao acaso, em cada uma das 14 pastagens. No início, um total de 84 novilhos-teste foram incluídos no experimento, mas este número ficou reduzido a 78 cabeças, durante o verão.

Um segundo implante de 24 mg de estilbestrol foi feito em 9 de novembro, 1962, perto do início do verão.

Os novilhos foram pesados, após jejum de uma noite, com intervalos de 28 dias, e um suplemento mineral contendo farinha de ossos, ferro, cobre e cobalto com sal foi fornecido *ad libitum* para todos os animais (Veja Experimento 1).

Os resultados são apresentados no Quadro 10.

Estilbestrol versus não estilbestrol. O inverno de 1962 foi notavelmente favorável para o crescimento de gramíneas (Veja Quadro 1), sendo a precipitação nessa estação de 190 mm. Dessa forma, a forragem foi de alta qualidade, e mais o suplemento fornecido, produziu ganhos médios diários de 506 g e 616 g para os grupos-testemunha e os tratados com estilbestrol respectivamente. Isto representou um aumento para o estilbestrol de 110 g, por novilho e por dia, ou 22% ($P < 0,005$). Durante o verão subsequente, a média de ganhos de peso diário foi de 626 e 735 g, uma vez mais, um aumento de 110 g sobre os animais-testemunha ($P < 0,005$).

Para o inverno e verão combinados, a média do aumento por novilho foi de 33,9 kg ($P < 0,005$), ou 19%.

QUADRO 10. Efeito do estilbestrol implantado no inverno e verão, sobre os ganhos de peso de novilhos em pastagem de capim Colonião, 1962-63 (Experimento 9, Fazenda Cambuhy, Matão)

Período	N.º de dias	Grupo de novilho	N.º de animais	Idade	Peso inicial médio	Peso final médio	Ganho de peso /novilho		Aumento devido ao estilbestrol		Índice de crescimento (testemunha=100)
							Total ^a	Diário	Total /novilho	Diário /novilho	
					anos	kg	kg	kg	g	kg	g
<i>Inverno de 1962</i>											
25 maio a 12 outubro, 1962	140	Testemunha	42	3	287,8	358,9	70,8	506	15,5	110	122
			Tratado ^b	42	3	287,2	373,5	86,3			
<i>Verão de 1962-63</i>											
12 outubro, 1962 a 29 maio, 1963	168	Testemunha	42-40	3	358,6	462,8	105,0	625	18,4	110	118
			Tratado ^b	42-38	3	373,8	495,9	123,4			
<i>Inverno de 1962 e verão de 1962-63 combinados</i>											
25 maio, 1962 a 29 março, 1963	308	Testemunha	42-40	3	287,8	462,8	175,8	571	33,9	110	119
			Tratado ^b	42-38	3	387,2	495,9	209,7			

^a Estatística -- Ganho de peso/novilho, kg:

Inverno	s = 6,4	C.V. = 8,2%	P < 0,005
Verão	s = 11,5	C.V. = 10,0%	P < 0,005
Inverno e verão	s = 19,5	C.V. = 8,5%	P < 0,005

^b Estilbestrol implantado da seguinte forma: 24 mg/novilho em 25 de maio, 1962 (início do período do inverno) e 24 mg em 9 de novembro, 1962 (verão subsequente).

Experimento 10: relações entre a suplementação alimentar nas pastagens de má qualidade e resposta ao estilbestrol

Estudou-se a suplementação alimentar em pastagens de má qualidade, consistindo de seis tratamentos, sendo um em cada uma das seis pastagens. A análise

da variância não indicou qualquer interação entre os tratamentos suplementares e a resposta ao estilbestrol ($P > 0,25$). Os resultados no Quadro 11 são apresentados somente para a resposta ao estilbestrol.

As pastagens. Seis pastagens, de aproximadamente 30 ha cada, forneceram uma quantidade adequada de

QUADRO 11. Efeito do estilbestrol implantado no inverno e verão, sobre os ganhos de peso de novilhos em pastagem de capim Jaraquá-Batatais, 1961-62 (Experimento 10, Fazenda Cambuhy, Matão)

Período	N.º de dias	Grupo de novilho	N.º de animais	Idade	Peso inicial médio	Peso final médio	Ganho de peso /novilho		Aumento devido ao estilbestrol		Índice de crescimento (testemunha=100)
							Total ^a	Diário	Total /novilho	Diário /novilho	
					anos	kg	kg	kg	g	kg	g
<i>Inverno de 1961</i>											
6 junho a 24 outubro, 1961	140	Testemunha	60	3	295,8	300,8	5,0	36	10,1	72	302
			Tratado ^b	60	3	298,6	313,7	15,1			
<i>Verão de 1961-62</i>											
24 outubro, 1961 a 10 abril, 1962	168	Testemunha	60-47	3	300,8	421,6	116,0	690	23,1	138	120
			Tratado ^b	60-47	3	313,7	457,4	139,1			
<i>Inverno de 1961 e verão de 1961-62 combinados</i>											
6 junho, 1961 a 10 abril, 1962	308	Testemunha	60-47	3	295,8	421,6	121,0	393	33,2	108	127
			Tratado ^b	60-47	3	298,6	457,4	154,2			

^a Estatística -- Ganho de peso/novilho, kg:

Inverno	s = 10,4	C.V. = 103,9%	P < 0,001
Verão	s = 14,9	C.V. = 11,8%	P < 0,001
Inverno e verão	s = 16,9	C.V. = 12,2%	P < 0,001

^b Estilbestrol foi implantado da seguinte forma: 24 mg/novilho em 6 de junho, 1961 (início do ensaio) e 24 mg durante o verão subsequente, em 19 de dezembro, 1961.

alimentação para cada um dos seis tratamentos neste experimento. As pastagens eram de um tipo comum naquela região, contendo capim Jaraguá, *Hyparrhenia rufa*, e Batatais, *Paspalum notatum*, como espécies principais.

Os animais. Vinte novilhos mestiços, da raça Zebu, com 3 anos de idade, foram distribuídos ao acaso, em cada uma das seis pastagens, dez dos quais foram implantados com 24 mg de estilbestrol em 6 de junho, 1961, data em que o experimento foi iniciado. Um segundo implante de 24 mg foi feito em 19 de dezembro, 1961, durante o verão subsequente.

Os animais foram pesados, após jejum de uma noite, em intervalos de 28 dias. Um suplemento mineral contendo farinha de ossos, ferro, cobre e cobalto com sal foi dado *ad libitum* a todos os animais (Veja Experimento 1).

Resposta ao estilbestrol. A média de ganhos de peso diário de todos os novilhos foi muito baixa durante o inverno de 1961, pelo fato da estação ter sido extremamente seca e a qualidade da forragem muito baixa. O aumento para o estilbestrol, em média de ganho de peso diário, foi de 72 g e os novilhos implantados tiveram um ganho de peso adicional de 10,1 kg sobre seus animais-testemunha, durante os 140 dias de inverno ($P < 0,001$).

Durante o verão, a média de ganhos de peso diários foi de 690 e 828 g, para os grupos-testemunha e implantado, respectivamente, significando um aumento de 138 g ($P < 0,001$) para os animais tratados com estilbestrol.

Para os períodos de 308 dias de inverno e verão combinados, os novilhos implantados tiveram um ganho de peso adicional de 33,2 kg ($P < 0,001$), o que representa um aumento de 27% no ritmo de ganho de peso.

Influência de implantes de estilbestrol sobre os ganhos de peso vivo, por hectare

Como o estilbestrol tem demonstrado ser capaz de aumentar a eficácia da utilização da alimentação consumida, dever-se-ia esperar que, com o aumento da lotação da pastagem, a quantidade de ganho de peso vivo, por hectare, aumentasse também. Heinemann e Van Keuren (1962) estudaram a influência do estilbestrol nos novilhos em pastagens irrigadas de alta produção, em Washington, Estados Unidos. Verificaram os autores que o estilbestrol aumentava os ganhos de peso vivo, por acre, em 128, 128 e 144 libras em pastagens de capim *Dactylis glomerata* e alfafa, alfafa sózinha e *Dactylis glomerata* com variedade de trevo branco, respectivamente. Os aumentos percentuais correspondentes foram de 17, 18 e 18. Foi calculado ainda o consumo de N.D.T. na base das necessidades para a manutenção e desempenho dos novilhos implantados e não implantados, concluindo-se que os animais implantados utilizaram-se da forragem de 13 a 19% mais eficazmente do que os respectivos animais não implantados.

Nos Experimentos 1, 2 e 3, relatados neste trabalho, os ganhos de peso vivo por hectare, foram também calculados, além do ganho de peso por animal. No Quadro 12 são apresentados os resultados dos ganhos de peso vivo, por hectare, dos três experimentos para pastagens adubadas em dois níveis de nitrogênio (0 e 200 kg de N, por hectare). Nesses experimentos, as pastagens tinham novilhos implantados e não implantados, como animais-teste. A quantidade de ganho de peso vivo por hectare foi computada para cada espécie de novilho, usando-se o método descrito por Mott e Lucas (1952). As seguintes conclusões podem ser tiradas, se pudermos admitir que os animais implantados com estilbestrol não consumiram forragem adicional para obter o

QUADRO 12. *Influência do estilbestrol na produção de carne por hectare, em pastagem de capim Colonião, adubada e não adubada, com 200 kg de nitrogênio por hectare, 1960-63 (Fazenda Jangada)*

Exp nº	Período	Nº de dias	Sem nitrogênio				200 kg N por hectare			
			Sem DES	Com DES	Aumento	Índice de	Sem DES	Com DES	Aumento	Índice de
			Ganho de p. vivo/ha	Ganho de p. vivo/ha	devido DES p. vivo/ha.	crescimento (teste- munha=100)	Ganho de p. vivo/ha	Ganho de p. vivo/ha.	devido DES p. vivo/ha.	crescimento teste- munha=100)
			kg	kg	kg		kg	kg	kg	
1	19 maio, 1960 a 18 maio, 1961	364	200	229	29	452	598	146		
2	31 maio, 1961 a 2 maio, 1962	336	194	228	34	468	583	115		
3	18 maio, 1962 a 17 maio, 1963	364	235	273	38	555	647	92		
	Média: (3 experimentos)	--	210	243	33	492	609	117	124	

ganho de peso adicional, mas sim utilizaram-se mais eficazmente do pasto consumido.

Os novilhos implantados com estilbestrol apresentaram um aumento, por hectare, de 33 kg sobre os não implantados, em pastagens não adubadas, tendo uma média de lotação de 1,2 novilhos, por hectare. Um aumento por hectare de 117 kg foi obtido em pastagens adubadas com 200 kg de nitrogênio, tendo uma média de lotação de 2,9 novilhos por hectare. Os últimos números pertencem mais ou menos à mesma ordem de magnitude daqueles relatados por Heinemann e Van Keuren (1962) para pastagens irrigadas de alta produção e destaca a importância do uso do estilbestrol para garantir um ritmo mais alto do dinheiro investido no melhoramento da pastagem. Os aumentos percentuais de 16 e 24% para as pastagens adubadas e não adubadas, respectivamente são uma indicação do aumento da eficiência na utilização da forragem consumida. Este fato é verdadeiro, se for válida a suposição de que os novilhos implantados com estilbestrol não consumiram forragem adicional.

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

O uso difundido do estilbestrol nos animais de corte, no Brasil, poderá aumentar no mínimo 20% a produção de carne (da carcaça). Assim indicam os resultados apresentados neste trabalho, os quais estão resumidos no Quadro 13 e Fig. 2. Se os Experimentos 1 e 6 forem omitidos dos resultados médios, então a média de ganhos de peso diários deveria ser aumentada para 121 g (+ 24%) como resultado da implantação de 48 mg de estilbestrol nos animais. O tratamento de 24 mg foi primeiramente aplicado no início dos experimentos, tendo sido repetido após 5 a 7 meses, com exceção dos Experimentos 1 e 6. Para uma implantação de 48 mg, um aumento excedendo a 40 kg de peso vivo por um período de um ano parece ser um cálculo moderado ($121 \text{ g} \times 365 \text{ dias} = 44 \text{ kg}$) do peso que se esperava. Como os animais que se destinam ao abate são comumente comercializados com 400-500 kg de peso vivo, a implantação de 24 mg de estilbestrol cada 6 meses,

QUADRO 13. Influência do estilbestrol sobre o ritmo de ganho de peso; aumento na média do ganho de peso diário; média de 10 experimentos

Exp. n.º	N.º de dias	N.º de novilhos	Idade do novilho	Aumento devido ao estilbestrol				Estatística
				Média do ganho de peso diário/novilho				
				Inverno	Verão	Inverno mais verão	Índice de crescimento Testemunha=100	
			anos	g	g	g		
1*	304	72	2	86	28	50	110	
2	336	96	2	112	137	126	126	
3	304	86	2	136	80	101	120	
4	224	120	2	123	186	154	129	
4	224	120	1	106	148	128	123	
5	300	96	2	125	125	125	126	
6*	308	120	3	107	78	88	119	
7	308	112	3	48	170	125	126	
8	308	60	3	75	129	110	121	
9	308	84	3	110	110	110	119	
10	308	120	3	72	138	108	127	
Total ou média — 10 exps.			—	100	121	111	122	s = 5,4
Total ou média — 8 exps. (omitindo 1 e 6)			—	101	136	121	124	s = 3,5

* Apenas um implante de 24 mg/cabeça foi feito no Experimento 1 e um segundo implante foi efetuado no Experimento 6, somente 2 meses antes do fim do ensaio.

começando na época da desmama, poderia facilmente reduzir a idade de abate dos novilhos de 4 para 3 anos ou de 3 para 2 anos, como relatado por Quinn *et al.* (1966).

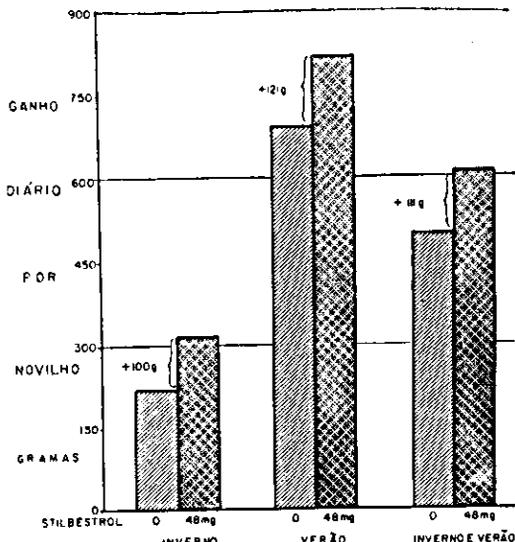


FIG. 2. Aumento devido ao estilbestrol sobre a média de ganhos de peso de novilhos durante os meses de inverno e verão. Média de 10 experimentos, em dois locais.

Uma vez que o consumo de alimentos não é aumentado em função do tratamento com estilbestrol, a única despesa para o ganho extra em peso é o preço do dietilstilbestrol, que atualmente custa cerca de Cr\$ 1.000⁶ por 48 miligramas. Se se pode esperar que esse investimento produza aumentos acima de 48 kg no peso vivo, durante um período de um ano, então menos do que 2 kg⁷ de peso vivo pagariam as despesas de 48 mg que são necessários para cada animal, durante um ano.

É difícil calcular o impacto total que o uso do dietilstilbestrol poderia ter na eficiência da produção de carne bovina no Brasil. Contudo, os seguintes efeitos são óbvios: primeiro, um aumento de 20% no ritmo de ganho de peso parece ser prognóstico moderado; segundo, o tempo necessário para alcançar o peso de abate pode fazer com que se economize até 20% na quantidade total de alimentação necessária para o animal encontrar-se em condição de abate; e terceiro, a diminuição na idade de abate reduziria os custos para aquisição dos animais e os juros do investimento.

⁶ O preço de 12 mg de estilbestrol no Brasil é de aproximadamente Cr\$ 250.

⁷ O preço da carne de carcaça no Brasil é de aproximadamente Cr\$ 1.000 por quilo.

AGRADECIMENTOS

Os autores desejam agradecer a valiosa cooperação da família Wirth, bem como a do administrador, Roberto Soliva, do Condomínio Fazenda Jangada, pela contribuição, fornecendo gado, terra, cercas, água, etc. para que os Experimentos de 1 a 5 fossem realizados.

Agradece-se também a cooperação da Corinda S.A. Indústria, Comércio e Administração, em cuja fazenda os Experimentos de 6 a 10 foram realizados.

O Instituto de Pesquisas IRI deseja externar seus agradecimentos à Fundação Ford e Pfizer Corporation do Brasil, pelo apoio financeiro, e a assistência prestada pela Aliança para o Progresso através do Ministério da Agricultura e USAID, e particularmente aos Ministros Hugo Leme e Stuart van Dyke, Drs. Ady Raul da Silva, Salomão Aronovich, Richard Newberg, Howard Ream e Ervin Bullard.

Aqueles pertencentes ao IRI, os quais geralmente permanecem no anonimato, os autores desejam também expressar sua profunda gratidão. Um agradecimento em particular ao Ernesto Rozário, Constantino Fraga, Jurgen Rein e José Leonardo.

REFERENCIAS

- Beeson, W. M., Ferry, T. W., Smith, W. H., Andrews, F. N. & Stobb, M. 1954. The comparative effect of oral and subcutaneous implantation of diethylstilbestrol for fattening steers on dry lot and pasture. *J. Anim. Sci.* 15:1240. (Abstr.)
- Dodson, R., Hobb, C. S., Murphree, R. L. & Hall, O. G. 1956. Stilbestrol implants for fattening steers on pasture. *Univ. of Tenn. AH-VS Mimeo.* 113.
- Heinemann, W. W. & Van Keuren, R. W. 1962. Effect of progesterone-estradiol implants, gain feeding and kinds of irrigated pastures on steer performance and carcass quality. *J. Anim. Sci.* 21:611.
- Kolsterman, E. W., Cahill, V. R., Kunkle, L. E. & Moxon, A. L. 1958. Influence of sex hormones upon feed lot performance and carcass quality of fattening cattle. *Ohio Agric. Expt. Sta. Res. Bull.* 802.
- Mott, G. O. & Lucas, H. L. 1952. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. *Proc. 6th Intern. Grassl. Congr.*
- Paiva Neto, J. R., 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. *Bragantia* 11:227-253.
- Quinn, L. R., Mott, G. O. & Bisschoff, W. V. A. 1960. The influence of stilbestrol upon pasture fed Zebu steers and male suckling calves. *IBEC Res. Inst. Bull.* 23.
- Quinn, L. R., Mott, G. O. & Bisschoff, W. V. A. 1961. Fertilization of Colonial Guinea grass pastures and beef production with Zebu steers. *IBEC Res. Inst. Bull.* 24.
- Quinn, L. R., Mott, G. O., Bisschoff, W. V. A. & McClung, A. C. 1958. Stilbestrol and its effect on pasture fed Zebu steers. *IBEC Res. Inst. Bull.* 15.
- Quinn, L. R., Mott, G. O., Bisschoff, W. V. A. & Rocha, G. L. da 1966. Resposta dos bezerros machos da raça zebu à alimentação privativa, à castração, ao dietil-estilbestrol e à alimentação suplementar no pasto. *Pesq. agropec. bras.* 1:303-317.
- Woods, W. 1962. Effect of implantation followed by feeding of stilbestrol on steer performance and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 21:533.

THE EFFECT OF DIETHYLSTILBESTROL UPON THE PERFORMANCE OF PASTURE-FED ZEBU STEERS

Abstract

The results of ten comparisons of stilbestrol-treated steers and untreated steers are reported. All steers were on pasture during the trial period, and some steers received various kinds and amounts of supplemental feeds. In each experiment, a part of the steers in each pasture or treatment were implanted with stilbestrol, with the remainder left as untreated controls. A total of 1086 steers of Zebu breeds were included in the ten experiments, and the trials were from 224 to 364 days in length.

Various kinds of supplements including ground ear corn, molasses, molasses-urea, and low-protein concentrates, and feed additives had no effect upon the response to stilbestrol ($P > 0.25$).

The implantation of stilbestrol increased the average daily gain by 111 g, which represented a 22% increase over the control steers.

The increase in average daily gain for the winter-dry season was 100 g and for the summer-wet season 121 g, indicating that the response to stilbestrol with respect to increasing growth rate was not greatly different for the two seasons of the year. Even though the average daily gains of the steers during the severe winter-dry season of 1961 were very low, the increase for stilbestrol averaged 96 g per steer per day (Experiments 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10).

The production of liveweight gain per ha as influenced by stilbestrol was found to increase as the productivity and carrying capacity of the pasture increased. On a Colonial Guinea grass pasture with a carrying capacity of 1.2 steers per ha, the increase in live weight gain per hectare was 33 kg for the stilbestrol-treated steers. On a similar pasture fertilized with 200 kg of nitrogen per ha with a carrying capacity of 3.0 steers, the increase for the stilbestrol-treated steers was 117 kg of liveweight increase per hectare.

In Brazil, the widespread use of stilbestrol on steers could increase the production of beef by 20%, reduce the amount of feed required to produce a kilogram of beef, shorten the period required to produce a slaughter animal and reduce the cost of production. At present prices, less than the price of 2 kg of live weight of beef is required to pay for the stilbestrol which will give an additional 40 kg of liveweight increase.