

NOTAS SOBRE AS ESTIMATIVAS DO REBANHO BOVINO

GUILHERME LEITE DA SILVA DIAS *

O objetivo desta nota é de chamar a atenção sobre os dados de estimativa do rebanho bovino brasileiro. Com o uso de um método de simulação da evolução de um rebanho hipotético, (com características semelhantes ao brasileiro) somos levados a acreditar que as estimativas do ETEA estão superestimando de muito o rebanho que estaria muito mais próximo da tendência indicada pelos censos agrícolas de 1950 e 1960¹.

1. OS DADOS DISPONÍVEIS

O quadro abaixo é suficiente para indicar o nível de disparidade entre as duas estimativas do rebanho: a do Serviço Nacional de Recenseamento e a do Escritório Técnico de Estatísticas Agropecuárias. Em 1960 a estimativa do ETEA está 32,8 por cento acima da do censo agrícola.

Tomando-se a taxa de abate como uma medida de produtividade do rebanho, os dados do ETEA levam à conclusão de que a produtividade está baixando; os dados do censo de que ela era estável até 1960.

2. O MODELO DE SIMULAÇÃO

As estatísticas sobre abate discriminam entre bois, vacas e vitelos e unidades da federação; com algumas informações adicionais, sobre idade média de abate e taxas naturais de mortalidade, podemos fazer uma estimativa alternativa do rebanho bovino².

*. Professor do Instituto de Pesquisas Econômicas da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo.

1. Uma versão preliminar desta nota foi apresentada a um grupo de trabalho do Escritório de Análise e Política Agrícola da Subsecretaria de Planejamento do Ministério da Agricultura em fevereiro de 1971.

2. Um modelo semelhante pode ser encontrado na Tese de Ph. D., não publicada, de Raul E. Yver, "THE CATTLE INDUSTRY IN ARGENTINA" UNIVERSIDADE DE CHICAGO, 1971.

QUADRO I

ESTIMATIVAS DO REBANHO BOVINO E TAXAS DE ABATE
(1.000 cabeças)

	CENSO (1)	ETEA (2)	ABATE (3)	TAXAS DE ABATE (3)/(2)	(3)/(1)
1949	46 891		6023		12,8
1950		52 655	5964	11,3	
1955		63 608	6031	9,5	
1960	55 693	73 962	7207	9,7	12,9
1961		76 176	7141	9,4	
1962		79 078	6989	8,8	
1963		79 855	7065	8,8	
1964		84 167	7523	8,9	
1965		90 505	7836	8,7	
1966		89 969	7610	8,5	
1967		89 896	7810	8,7	
1968		92 739	8732	9,4	
1969		95 150	9480	9,9	
1970		97 864			

FONTE: Anuário Estatístico do Brasil.

Escritório Técnico de Estatísticas Agropecuárias. Órgão que substitui o antigo Serviço de Estatística da Produção (S.E.P.)

O raciocínio do modelo é o seguinte: se em 1952 foram abatidos 1.000 bois com uma idade média de três anos e meio e se a taxa de mortalidade entre animais de três anos até quatro anos é de 4 por cento, deveriam existir em 1951 aproximadamente 1.040 animais com uma idade média de dois anos e meio. Se a taxa de mortalidade entre dois e três anos de idade fosse de 7 por cento, deveriam existir em 1950 um número aproximado de 1.113 animais machos com uma idade média de um ano e meio. Se a taxa de mortalidade entre nascimento e dezoito meses fosse de 9 por cento, deveriam ter nascido em 1949 um número aproximado de 1.213 bezerros machos.

A estimativa final do número de bezerros nascidos em 1949 precisa ser corrigida pelo abate de vitelos na hipótese de que estes animais tivessem menos de um ano de idade em média, na época do abate, e fossem todos machos (na hipótese de que os vitelos provêm sempre de rebanhos leiteiros ou mistos, onde os machos têm menor valor comercial e menor aptidão para ganho de peso).

Somando-se então àquele total de 1.213 animais o total de vitelos abatidos, teríamos o total de machos nascidos em 1949. Pode-se tomar o número de fêmeas nascidas como um número igual; invertendo-se o raciocínio, podemos obter o número de fêmeas que sobreviveriam os primeiros dezoito meses e assim por diante, até obtermos o número de fêmeas que atingiriam a idade média de três anos e meio em 1952. Este número de fêmeas corresponde ao acréscimo bruto no estoque de vacas, na hipótese de que três anos e meio seja uma estimativa correta da idade de primeira parição.

Repetindo-se estes cálculos para todos os anos em que temos informações sobre abates, temos uma reconstrução do efetivo dos bovinos em crescimento e de uma série de acréscimos brutos ao estoque de matrizes. Como existem dados sobre o abate de fêmeas nos estabelecimentos comerciais o que nos falta para reconstruir o efetivo de matrizes naqueles mesmos anos é uma estimativa inicial deste efetivo e de uma taxa de mortalidade natural para matrizes.

A forma de estimar o estoque inicial de matrizes utilizada neste trabalho foi aplicando a taxa de natalidade implícita no censo agrícola de 1959 (número de animais com menos de um ano/número total de vacas) que é de aproximadamente 48 por cento, para a região centro-sul, e de 43 por cento para a região norte-nordeste.

De posse de uma estimativa inicial do estoque de matrizes, podemos obtê-lo para os anos seguintes somando os dados daquela série de acréscimos brutos e subtraindo o abate de fêmeas nos estabelecimentos comerciais e uma estimativa da mortalidade natural fixada arbitrariamente em 5 por cento; no entanto, nem todos os animais são abatidos em estabelecimentos comerciais, muitos o são nas próprias propriedades agrícolas, para consumo local.

Somente o censo agrícola de 1949 fornece alguns dados estatísticos que permitem uma avaliação da quantidade de animais abatidos para consumo local. Reproduzimos abaixo os dados daquele censo:

QAUDRO II

NOS ESTABELECEMENTOS RECENSEADOS

REGIÃO DO PAÍS	ANIMAIS NASCIDOS	ANIMAIS ABATIDOS
NORTE	170 464	40 984
NORDESTE	830 620	257 382
LESTE	2 711 221	341 087
SUL	2 808 110	299 880
CENTRO-OESTE	1 244 173	151 951

Para representar estes abates, no nosso modelo, estimamos acréscimos percentuais fixos sobre os abates comerciais na hipótese de que os animais abatidos são de mesma idade e ainda que 75 por cento deles são fêmeas. A hipótese que melhor reproduziu os dados do censo foi supondo um abate não comercial de 9 por cento do abate comercial para os bois e de 50 por cento para as vacas na região centro-sul. Para a região norte-nordeste estas taxas são respectivamente 14 e 150 por cento. Esta correção pode ser interpretada também como uma estimativa da sonegação de dados de abate comercial.

Com o objetivo de ilustrar o modelo, reproduzimos abaixo todos os cálculos para gerar o estoque do rebanho da região centro-sul do país, antes uma observação geral sobre a natureza do modelo e a definição de regiões para as quais ele pode ser aplicado.

O método consiste apenas em se definir todos os fluxos de saída e entrada no efetivo bovino. É claro então que quando estamos no nível de um Estado da federação não temos mais informações sobre idade e quantidade dos animais que atravessam suas fronteiras, o que torna inútil sua utilização. Procurou-se definir, então, regiões no país que apresentassem um mínimo de comércio de animais vivos entre si, informação que não existe nas estatísticas brasileiras mas sobre a qual existe um senso comum. Existe um grande fluxo de animais entre as regiões sul, centro-oeste, e os Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro que formam o que passamos a designar como região centro-sul. O resto do país constitui a região norte-nordeste, na hipótese de que existe muito comércio dentro desta região e pouco com a outra. O principal senão desta divisão está na colocação do Estado da Bahia na região norte-nordeste, visto que existe um crescente comércio de animais vivos entre este Estado e o de Minas Gerais.

3. *APLICAÇÃO E RESULTADOS DO MODELO PARA ESTIMAR EFETIVOS BOVINOS*

Como nos referimos acima, indicaremos primeiro a sequência de cálculos para uma estimativa do rebanho no ano de 1949, na região centro-sul, depois indicaremos os resultados para todos os outros anos até 1965, e uma previsão do rebanho em 1970, para aquela mesma região e para a norte-nordeste.

Pelo quadro III, verifica-se como a partir dos dados de abate de bois (linha I) chegou-se ao número de bezerras machos que deveriam ter nascido quatro anos antes (linha VII), pela aplicação su-

cessiva das taxas de mortalidade. Como o número de fêmeas nascidas deve ser aproximadamente o mesmo (linha VIII), podemos calcular o acréscimo ao estoque de matrizes quatro anos depois (linha XI), pela aplicação das mesmas taxas de mortalidade (como aplicamos a mesma taxa no sentido inverso, a mortalidade efetiva das fêmeas é um pouco maior que para os animais machos)

A partir do estoque de matrizes para 1949, podemos chegar ao estoque do início do ano seguinte (linha XVI) somando o fluxo positivo (linha XI) e os negativos (linhas XIV e XV) do ano base.

O cálculo para o rebanho é feito com o objetivo de se achar o número médio de animais que ocupariam os pastos durante cada ano. Definimos, então, os seguintes agregados:

- 1) Animais nascidos durante o ano — soma simples das linhas VII e VIII. Para cálculo do rebanho consideramos apenas metade desta soma, na hipótese de que o nascimento de bezerros ocorre ao longo do ano de forma homogênea.
- 2) Machos com mais de um ano de idade — soma das linhas III e IV e mais a metade da linha II, na hipótese de que estes abates também ocorrem ao longo do ano de forma homogênea.
- 3) Novilhas com mais de um ano de idade — soma das linhas IX, X e mais a metade da linha XI na hipótese de que a primeira cria destas novilhas ocorre ao longo de seu quarto ano de vida de forma homogênea e somente então passam a ser classificadas como vacas.
- 4) Estoque de matrizes — soma da linha XVI (estoque no início do ano) com a outra metade da linha XI e mais a metade dos fluxos negativos, das linhas XIV e XV, na hipótese de que ocorram ao longo do ano de forma homogênea.

Pode-se, então, obter uma coluna para a taxa de natalidade implícita nos cálculos, com exceção de 1949, onde ela foi fixada para se obter o estoque inicial de matrizes. A taxa de natalidade é definida pela divisão da coluna I (bezerros nascidos durante o ano) pela coluna IV (estoque de matrizes). É importante observar que esta é a única variável representativa da estrutura produtiva do rebanho, que é deduzida da aplicação do método, porque a precocidade e as taxas de mortalidade estão fixas por construção.

QUADRO III

EXEMPLO DOS CÁLCULOS PARA RECONSTRUÇÃO DO REBANHO BOVINO REGIÃO CENTRO-SUL

	1952	1951	1950	1949	1948	1947	1946
I — Bois abatidos							
Idade 3-4 anos	3043	3227	2950	2925			
II — Acrescidos do abate p/ consumo próprio.	3307	3517	3215	3188	(9% de I)		
III — Animais existentes no ano anterior					(mortalidade: 4%)		
Idade 2-3 anos		3439	3658	3344	3316		
IV — Animais existentes no ano anterior					(mortalidade: 7%)		
Idade 1-2 anos			3680	3914	3579	3548	
V — Animais existentes no ano anterior com 0-1 anos					(mortalidade: 9%)		
com 0-1 anos				4011	4266	3901	3867
VI — Abate de vitelos				243	237	260	245
VII — Total de bezerros nascidos				4254	4503	4161	4112
VIII — Total de bezerras							

no ano posterior				
— idade 1-2 anos	3871	(mortalidade: 9%) 4098	3787	3742
X — Animais existentes				
no ano posterior				
idade 2-3 anos	3811	(mortalidade: 7%) 3520	3480	
				3600
XI — Acréscimo ao estoque				
de matrizes				
Idade 3-4 anos	3379	(mortalidade: 4%) 3340		3456
XII — Estoque de vacas no				
ano de 1949 (número				
total de bezerras e				
bezerras/taxa de natali-				
dade de 0,50)		17726		
XIII — Abate comercial				
de fêmeas	1482	1548		1449
XIV — Acrescido do abate				
p/ consumo próprio.	2223	2322	(50% de XIII)	2173
XV — Mortalidade natural				
do estoque de				
matrizes (5%)		886		
XVI — Estoque de matrizes				
no início do ano				
posterior	17184			17878
				17483
				17184

Este fato impõe uma séria restrição na interpretação das variações desta taxa: o seu crescimento pode ser consequência de variações na taxa real de natalidade ou de variações consistentes nas taxas de mortalidade e na precocidade dos animais durante este período da análise.

Uma conclusão, no entanto, pode ser deduzida da aplicação deste método: antes de 1962 as taxas de natalidade apresentam pequena tendência de crescimento ao longo do período de análise. É muito pouco provável que tenha ocorrido qualquer mudança de maior monta na estrutura do sistema produtivo de nossa pecuária. A produção cresceu mais por um aumento vegetativo do que por aumento de produtividade na região centro-sul. Apenas a partir de 1962 é que surge alguma evidência de mudança estrutural. Na região norte-nordeste a taxa de natalidade tem um comportamento que revela menor consistência com a hipótese de rigidez na estrutura produtiva. Somos de opinião, no entanto, que o maior problema para a aplicação deste método para aquela região está no fato de que as secas devem provocar modificações substanciais nas taxas de mortalidade, mas não encontramos nenhuma forma sistemática de introduzir este efeito no modelo.

Nos quadros IV e V que se seguem, indicamos o resultado da aplicação do modelo para as duas regiões do país, notando-se que o modelo prevê o estoque de matrizes até o início do ano de 1971, porque só possuímos informações sobre o abate de animais até 1970.

As taxas de mortalidade utilizadas para a região norte-nordeste é de onze por cento no primeiro ano, oito no segundo e quatro no terceiro. A mortalidade natural do estoque de matrizes é a mesma (cinco por cento) e a quantidade de touros é estimada em oito por cento do estoque de matrizes.

Para o ano de 1960 o modelo prevê uma rebanho de 63.013 mil cabeças, aproximadamente a meia distância das duas outras estimativas. No quadro VI anexo podemos tentar uma comparação entre a estrutura do rebanho estimado pelo ETEA e a prevista no modelo. Há uma restrição básica nesta comparação: o ETEA prevê o rebanho em 31 de dezembro e o modelo prevê o número médio de animais nas pastagens.

Quase todos os itens estão superestimados na previsão do ETEA, em especial a coluna dos bois o que é muito estranho, pois esta estimativa é para o fim do ano e, portanto, não deve conter o número de animais abatidos no ano.

QUADRO VI

REBANHO BOVINO 1965 — ETEA —

	Total	De mais de 2 anos			De menos de 2 anos			
		Touros	Bois	Vacas	Novilhos	Novilhas	Até 1 ano	De 1 a 2 anos
N + NE	19.781.396	678.073	3.889.786	7.389.524	2.124.909	1.773.636	2.166.308	1.749.160
C + S	70.723.808	2.212.914	12.327.226	27.965.104	6.952.612	6.240.902	8.401.762	6.633.288
Total	90.505.204	2.890.987	16.217.012	35.354.628	9.077.521	8.014.538	10.568.070	8.382.448

SIMULAÇÃO (30 de junho)

N — NE	17.588.600	551.600	707.000	6.895.000	1.626.000	2.298.000	2.024.000	3.482.000
C — S	48.875.000	1.011.000	2.014.000	20.222.000	4.028.000	6.230.000	5.863.000	9.507.000
Total	66.463.600	1.562.600	2.721.000	27.117.000	5.654.000	8.528.000	7.887.000	12.989.000

FONTE: Rebanho Bovino — Estrutura Geral — ETEA — Publicação nº 15 1969

QUADRO VII

REGIÃO CENTRO-SUL

Ano	Abate comercial	Abate Total	Novilhos 2-3 anos	Novilhos 1-2 anos	Novilhos 0-1 ano	Vitelos abatidos	Machos nascidos	Fêmeas nascidas	Novilhas 1-2 anos	Novilhas 2-3 anos	Novilhas 3-4 anos	Abate Comercial	Abate Total	Estoque de Vacas	Taxa de Natalidade	Touros	Rebanho
1966	3554	3873	4363	5197	6115	142	6257	6257	5335	4500	3984	2029	3043	20136	0.62	1006	50651
1967	3849	4195	4857	5597	5935	160	6095	6095	5693	4962	4320	1949	2923	20069	0.61	1003	52730
1968	4285	4670	5231	5445	6027	214	6241	6241	5546	5294	4763	2296	3444	20463	0.61	1023	54107
1969	4615	5030	5089	5529	6133	199	6332	6332	5679	5158	5082	2642	3963	20759	0.61	1038	54681
1970	4489	4893	5167	5627	6167	189	6356	6356	5762	5281	4951	2746	4119	20840	0.61	1042	54893

QUADRO VIII

REGIÃO NORTE-NORDESTE

Ano	Abate comercial	Abate Total	Novilhos 2-3 anos	Novilhos 1-2 anos	Novilhos 0-1 ano	Vitelos abatidos	Machos nascidos	Fêmeas nascidas	Novilhas 1-2 anos	Novilhas 2-3 anos	Novilhas 3-4 anos	Abate Comercial	Abate Total	Estoque de Vacas	Taxa de Natalidade	Touros	Rebanho
1966	1371	1563	1608	1831	2135	37	2172	2172	1837	1605	1493	475	1188	6786	0.64	543	17892
1967	1356	1546	1695	1924	2242	32	2274	2274	1933	1690	1477	464	1160	6752	0.67	540	18309
1968	1430	1630	1782	2020	2125	29	2154	2154	2024	1778	1555	478	1195	6731	0.64	538	18631
1969	1504	1714	1870	1914	2132	29	2161	2161	1917	1862	1636	491	1227	6754	0.64	540	18728
1970	1577	1798	1772	1921	2158	26	2184	2184	1923	1764	1788	533	1332	6825	0.64	546	18785

Quanto à composição, o estoque de matrizes tem praticamente a mesma participação (39,2 por cento na estimativa do ETEA e 40,8 por cento no modelo) Exceto pela participação dos bois a impressão predominante é a que a estimativa do ETEA está inflada em relação à do modelo. A favor do modelo está o fato de que ele descreve como o rebanho se modifica de ano a ano e de que as taxas de natalidade implícitas têm um comportamento consistente com um rebanho de produtividade constante até o início da década de sessenta, apenas então apresenta sinais de aumento de eficiência.

O principal uso de um modelo de simulação é como instrumento de previsão. Para tanto, precisamos de apenas uma hipótese adicional àquelas já descritas: a do comportamento da taxa de natalidade à partir de 1966. Nos dois quadros que se seguem é feita uma previsão do rebanho até o ano de 1970, na hipótese de que a taxa de natalidade fique estável no nível encontrado em 1966. O rebanho previsto para o Brasil em 1970 é de 74.208.000 cabeças, enquanto a previsão do ETEA é de 97.864.000 cabeças.

4. *OBSERVAÇÕES FINAIS*

Poderíamos fazer uma série de simulações alternativas, como por exemplo, fazendo variar as hipóteses básicas até que o rebanho atingisse o tamanho previsto pelo ETEA. Pareceu-nos mais interessante, no entanto, supor a estrutura do censo de 50 e verificar se ela era compatível com a evolução dos abates.

O exercício mais interessante agora é o de analisar os dados do censo de 1970, atualizar todas as hipóteses feitas e aprimorar o modelo como instrumento de previsão de oferta de animais para abate. Se já possuíssemos os dados de abate para 1971, poderíamos prever os animais disponíveis para abate em 1972 e 1973 com um bom grau de confiança.