

# **PECUÁRIA DE CORTE NO SUL DO BRASIL: QUE CAMINHOS TOMAR?**

Atos Freitas Grawunder\*  
Carlos G. A. Mielitz Netto\*

## **RESUMO**

Este estudo enfoca questões relativas a prioridades tecnológicas no desenvolvimento da bovinocultura de corte no sul do Brasil. Parte da montagem, a partir de dados secundários, de uma matriz de produção que espelha o processo de cria-recria-engorda da situação tradicional. Obtém, através de programação linear, o efeito de mudanças efetuadas na idade do abate, na idade de primeiro acasalamento e na taxa de natalidade, sem levar em consideração os custos necessários para efetivar a mudança. Conclui que, a preços politicamente razoáveis, a pecuária não tem condições de cobrir o custo de oportunidade da terra que ocupa, mesmo em condições extremamente vantajosas. Conclui também que um plano que vise a desenvolver a pecuária de corte deve ter como prioridade a elevação da taxa de natalidade.

## **ABSTRACT**

This study is addressed to questions related to technological priorities of cattle production in Southern Brazil. It begins by putting together a linear programming model of the "traditional" production process. Then the effect of changes in the calving rate, slaughtering age and mating age, without considerations about additional costs, are arrived at. The results obtained showed that cattle production has no way, even at extremely favorable conditions, to cover the opportunity cost of land. The main conclusion is that, for developing the cattle production sector in Southern Brazil, a plan must give priority to calving rate.

---

\* Pesquisadores do IEPE/UFRGS.

## **PECUÁRIA DE CORTE NO SUL DO BRASIL: QUE CAMINHOS TOMAR?**

Atos Freitas Grawunder  
Carlos G. A. Mielitz Netto

### **1. INTRODUÇÃO**

Artigos, teses, estudos e pronunciamentos buscam explicação para os problemas da pecuária de corte do sul do Brasil nos baixos índices tecnológicos apresentados, ou seja, basicamente, na idade de abate, taxa de natalidade, idade de primeiro acasalamento e mortalidade. Colocações neste sentido podem ser encontradas em ELY (2), ERVEN et alii (3), RICHTER (10), SALLES (12) e tantos outros que abordaram a questão.

O presente artigo demonstra que o problema é bem mais sério do que se poderia imaginar. Dentro das atuais alternativas visualizadas, não existe possibilidade de tornar a bovinocultura de corte da Região Sul uma atividade econômica. Exemplificando, uma situação tecnológica "ideal" seria mudar a situação atual para uma situação de, digamos, 100% de taxa de natalidade, primeiro acasalamento aos 2 anos, idade de abate aos 2,5 anos e inexistência de mortalidade, sem incorrer em custos adicionais. Mesmo assim, a margem bruta (receitas menos custos variáveis) não cobre o custo de oportunidade da terra. A partir daí buscam-se alternativas que, mesmo não podendo solucionar o problema, possam oferecer melhores perspectivas.

### **2. METODOLOGIA**

A metodologia empregada tem por base a comparação de situações de equilíbrio obtidas através de programação linear.

Partiu-se da montagem de uma matriz de produção que espelhasse a situação tradicional da bovinocultura gaúcha, em uma área de 1.000 hectares de campo nativo para uso exclusivo dos bovinos. Esta matriz, aqui chamada de matriz básica, está estruturada de tal maneira a permitir que mudanças possam ser rapidamente incorporadas, ao modelo. Nela, o ano está dividido em dois períodos, o de inverno e o de verão, sendo os dados, para sua montagem, extraídos de BRASIL (1), FREITAS (4), POLI e CARMONA (9), RIO GRANDE DO SUL (11) e SALLES (12).

Para possibilitar o confronto de situações em que o "ciclo do gado" se apresentasse em fases distintas, foram usados os preços de março de 1977 e fevereiro de 1979, coletados pelo sistema de extensão para a FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (5)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Para uma exposição sobre o "ciclo do gado" e sua relação com políticas agrícolas, veja MUELLER (8).

Os dados da matriz básica espelham a seguinte situação: taxa de natalidade de 50%, relação touro/ventres de 4%, descarte de touros 25%, taxa de mortalidade, variável segundo o tipo de animal (terneiros 8,7%, animais de 1 para 2 anos 4%, de 2 para 3 anos 3%, de 3 para 4 anos 2% e ventres 5%); os machos são vendidos aos 4,5 anos, com 459 kg de peso vivo, os touros são vendidos com 500 kg, as vacas de descarte são vendidas com 365 kg, o primeiro acasalamento das fêmeas se dá aos 3 anos, a capacidade de lotação do campo nativo é de 0,53 e 0,865 unidades animais por hectare, no inverno e no verão, respectivamente, e as unidades animais variam segundo o tipo de animal (touros 1,2, terneiros 0,4, animais de 1 e 1,5 anos 0,6, de 2 e 2,5 anos 0,75, machos de 3 anos 0,9 e demais animais 1,0 u.a.). Para fins metodológicos, estipulou-se que os nascimentos ocorrem em 19 de outubro (fins do inverno) e os animais são comercializados em 31 de março (fins do verão).

A função objetivo da matriz básica é a margem bruta, aqui definida como a diferença entre as receitas pela venda de carne e os gastos com sal, farinha de ossos, medicamentos, vacinas, banhos carrapaticidas, compra de touros, FUNRURAL, mão-de-obra e transporte de animais para abate.

De posse da matriz básica testou-se sua coerência e correspondência (verificação e validação segundo JOHNSTON (7)). Nenhum problema foi detectado.

A seguir, passou-se à introdução de mudanças na matriz básica. Estas consistiram em acréscimos sucessivos de 10 pontos percentuais na taxa de natalidade até atingir 100%, diminuições sucessivas na idade de abate dos machos de 4,5 para 3,5 e para 2,5 anos e, por fim, redução na idade de primeiro acasalamento das fêmeas de 3 para 2 anos. Foram obtidos resultados das mudanças isoladas e resultados de todas as interações. Para algumas mudanças, reduziram-se as taxas de mortalidade a zero.

As mudanças envolvendo diminuição de idade foram baseadas na suposição de que, a cada ano diminuído, as classes animais envolvidas passavam a ter as necessidades da classe imediatamente superior. Assim, na mudança da idade de abate para 3,5 anos, por exemplo, os machos de 3,5, os de 2,5, os de 1,5 anos e os terneiros assumiram as necessidades dos machos de 4,5, 3,5, 2,5 e 1,5 anos, respectivamente. O peso de abate dos animais de 2,5 anos foi considerado de 420 kg de peso vivo e os de 3,5 anos de 459 kg.

Não foram considerados os gastos envolvidos para a efetivação das mudanças, além dos que aparecem na função objetivo da matriz básica. Assim, a diferença de margem bruta resultante representa o limite de custos para que a mudança se torne economicamente viável.

Para finalizar, cabe ressaltar um ponto importante na metodologia. A maioria das inigualdades que aparecem no modelo apresentado no apêndice constitui-se, teoricamente, de igualdades. Não foram operacionalizadas desta forma, para evitar problemas de arredondamento e, conseqüentemente, problemas de não existência de solução. Como no modelo as únicas inigualdades teóricas são referentes ao uso da terra no inverno e no verão, o modelo tem pouquíssimos graus de liberdade. Isto leva a resultados facilmente adaptáveis a qualquer tamanho de propriedade, a qualquer peso final dos animais, a qualquer situação de preços e a qualquer capacidade de suporte do campo nativo, desde que se mantenham as taxas de mortalidade.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados são apresentados dentro de dois aspectos básicos. A princípio, considera-se que as mudanças são alcançadas através de suplementação alimentar, mantendo-se a capacidade de lotação do campo nativo. A seguir, discute-se o uso de pastagem cultivada.

#### **3.1. O Uso de Suplementação**

Os resultados mais significativos, ao serem mantidas a capacidade de lotação do campo nativo e a atual taxa de mortalidade, são apresentados nos quadros 1 e 2. Cabe ressaltar quatro aspectos: (a) a rentabilidade da pecuária de corte; (b) a potencialidade, tanto em termos de renda quanto em termos de produtividade, da taxa de natalidade em relação às outras mudanças; (c) a interação entre as mudanças e (d) as perspectivas originadas pela sobra de terra no verão.

Embora possam existir mudanças que resultem em ganhos econômicos, como, por exemplo, o aumento da taxa de natalidade, o que se constata é que as mudanças testadas não oferecem perspectivas de tornar a bovinocultura de corte uma atividade econômica. Em uma situação extremamente vantajosa e hipotética - como o caso de mudar a situação tradicional para uma situação de 100% de taxa de natalidade, abate de machos aos 2,5 anos e primeiro acasalamento aos 2 anos, sem incorrer em custos adicionais para atingir este desempenho - a margem bruta é de Cr\$ 214.000,00. Isto corresponde, a preços da época, a menos de 30% do custo de oportunidade da terra e a um valor capitalizado da terra de, aproximadamente, Cr\$ 3.600,00 por hectare. Quando a terra estava sendo comercializada, no mínimo, a Cr\$ 10.000,00 o hectare<sup>2</sup>. Esta baixa

---

<sup>2</sup> Usando uma taxa de juros de 6% e um custo de oportunidade da terra de 8% do seu valor, o que representa o valor ganho com arrendamento.

competitividade poderia ser discutível, ao considerar-se que, mantendo a lotação do campo, a única maneira de se alcançar melhores desempenhos seria através da suplementação alimentar no inverno. Esta suplementação levaria a uma diminuição na exigência de área no inverno e a uma diminuição da mortalidade. Isto pode ocorrer. Entretanto, mesmo corrigindo estes aspectos, a conclusão não mudaria. O quadro 3 mostra resultados ao supor-se taxa de mortalidade igual a zero. Corrigindo os resultados do quadro 3, tornando a terra no inverno não limitante, chega-se a uma margem bruta de Cr\$ 321.886,00, o que corresponde a, aproximadamente, 40% do custo de oportunidade da terra.

**QUADRO 1. Primeiro Acasalamento aos 3 Anos: Resultados Anuais Segundo a Taxa de Natalidade e a Idade de Abate**

Taxa de Natalidade (%)	Idade de Abate (Anos)	Sobra de terra no verão (ha)	Preço-sombra da terra no inverno		Custo Limite (1) (Cr\$1000)	Carne vendida (kg peso vivo/ha)	Margem bruta a preços de 1979 (Cr\$1000)
			Valor (1) (Cr\$)	Limite (ha)			
50	4,5	295	107,2	1.418	0,0	37,0	381,9
	3,5	291	117,3	1.410	10,1	38,7	410,0
	2,5	283	121,2	1.395	14,0	39,6	421,9
60	4,5	285	124,5	1.398	17,3	40,6	434,8
	3,5	280	136,1	1.389	28,9	42,6	467,2
	2,5	271	141,6	1.372	34,4	43,8	483,9
70	4,5	276	138,7	1.382	31,5	43,6	478,2
	3,5	271	151,6	1.372	44,4	45,8	514,4
	2,5	261	158,5	1.353	51,3	47,3	535,6
80	4,5	276	150,6	1.369	43,4	46,0	514,6
	3,5	264	164,7	1.358	57,5	48,5	554,1
	2,5	252	172,9	1.338	65,7	50,3	579,4
90	4,5	264	160,7	1.358	53,5	48,1	545,4
	3,5	257	175,8	1.346	68,6	50,8	587,9
	2,5	185,3	1.325	78,1	52,8	616,9	
100	4,5	259	169,4	1.349	62,2	50,0	571,9
	3,5	252	185,4	1.336	78,2	52,7	617,0
	2,5	239	196	1.314	88,8	55,0	649,4

Nota: Área disponível 1.000 hectares.

(1) Estes valores se referem a preços de 1977. A margem bruta é igual ao preço-sombra da terra no inverno multiplicado por 1.000.

Outro ponto a ser considerado é que os preços se referem a 1977, época desfavorável do ciclo do gado. Ajustando os dados para preços de fevereiro de 1979, época de ciclo favorável, a situação de 100% de natalidade, abate aos 2,5 anos, primeiro acasalamento aos 2 anos, terra no inverno não limitante e mortalidade zero, sem incorrer em custos adicionais para atingir este desempenho, apresenta uma margem bruta de Cr\$ 1.045.700,00, isto é, 87% do custo de oportunidade da terra.

Uma alternativa testada em pequena escala (5 animais) por uma cooperativa no Rio Grande do Sul foi a de apartar os machos de raça holandesa aos poucos dias de vida e levá-los, sob confinamento, a atingirem o peso de abate aos 12 meses. Supondo que os animais alcancem 420 kg, que este desempenho possa ser alcançado em grande escala e que os custos de engorda sejam nulos, esta alternativa também não consegue fazer com que a bovinocultura de corte cubra seus custos de oportunidade. O impacto desta alternativa pode ser facilmente avaliado com o modelo. Supondo que 80% das fêmeas, das quais os

**QUADRO 2. Primeiro Acasalamento aos 2 Anos: Resultados Anuais Segundo a Taxa de Natalidade e a Idade de Abate**

Taxa de Natalidade (%)	Idade de Abate (Anos)	Sobra de terra no verão (ha)	Preço-sombra da terra no inverno		Custo Limite (1) (Cr\$1000)	Carne vendida (kg peso vivo/ha)	Margem bruta a preços de 1979 (Cr\$1000)
			Valor (1) (Cr\$)	Limite (ha)			
50	4,5	291	116,3	1.410	9,1	38,6	407,8
	3,5	286	127	1.401	19,8	40,4	437,8
	2,5	279	131,8	1.385	24,6	41,4	451,9
60	4,5	280	135	1.388	27,8	42,4	464,8
	3,5	275	147,5	1.379	40,3	44,6	499,6
	2,5	265	154	1.361	46,8	46	519,2
70	4,5	271	150,5	1.371	43,3	45,6	511,9
	3,5	265	164,4	1.361	57,2	48	550,9
	2,5	254	172,6	1.341	65,4	49,8	575,7
80	4,5	263	163,5	1.357	56,3	48,3	551,4
	3,5	257	178,7	1.346	71,5	51	594,2
	2,5	245	188,4	1.324	81,2	53,1	623,7
90	4,5	257	174,5	1.346	67,3	50,6	585,1
	3,5	250	190,9	1.333	83,7	53,5	631,2
	2,5	237	202,1	1.310	94,9	55,9	665,1
100	4,5	251	184,1	1.336	76,9	52,6	614,1
	3,5	244	201,5	1.323	94,3	55,6	663,2
	2,5	230	214,4	1.298	106,8	58,3	701,2

Nota: Área disponível 1.000 hectares.

(1) Estes valores se referem a preços de 1977. A margem bruta é igual ao preço-sombra da terra no inverno multiplicado por 1.000.

machos foram apartados, repitam cria no ano seguinte, obter-se-ia uma taxa de natalidade de 62%. Além disto, o confinamento dos machos elimina a necessidade de área para os mesmos. Incorporando estes fatos ao modelo, chega-se a uma margem bruta de Cr\$ 237.100,00, ou seja, a um limite de custo de Cr\$ 1.420,00/macho. A preços de 1979, obter-se-ia uma margem bruta de Cr\$ 767.870,00, o que corresponde a um limite de custos de Cr\$ 385.960,00 e, portanto, a um limite de custos de Cr\$ 4.230,00/macho. Estes resultados correspondem a 30% e a 64% do custo de oportunidade da terra, a preços de 1977 e 1979, respectivamente.

O que se constata é que mesmo situações utópicas não tornam a bovinocultura de corte competitiva. Não há maneira dela superar, ou mesmo igualar, o custo de oportunidade da terra que ocupa, a preços de carne politicamente razoáveis. O que resta é procurar alternativas que, pelo menos, melhorem o desempenho físico e, em consequência, o desempenho econômico da atividade.

Taxas de natalidade de 54% e de 57% equivalem, em termos de produtividade, respectivamente, a primeiro acasalamento aos 2 anos e à idade de abate aos 2,5 anos, segundo os dados dos quadros 1 e 2. Em relação ao limite de custo, a equivalência ocorre ao redor de 55% e 58%, respectivamente, em relação às mesmas idades de acasalamento e abate. A redução de idade de abate para 2,5 anos corresponde a um limite de custo de, aproximadamente, Cr\$ 80,00 por macho, por ano, enquanto que a redução da idade de acasalamento corresponde a um limite de custo de, aproximadamente, Cr\$ 55,00, por novilha, por ano. Não há maneira de atingir estes desempenhos com estes valores. Entretanto, existe possibilidade de o desempenho da taxa de parição equivalente, pois taxas de 55% ou 58% exigiriam, talvez, somente uma melhor seleção, a custos praticamente nulos.

**QUADRO 3. Alguns Resultados ao Considerar-se Taxa de Natalidade de 100%, Idade de Abate aos 2,5 Anos, 1º Acasalamento aos 2 Anos e Mortalidade Zero**

Sobra de área no verão (ha)	Margem bruta (Cr\$ 1.000)	Carne vendida (kg de peso vivo por ha)	Preço-sombra da terra no inverno		
			Valor (Cr\$)	Limite (ha)	Restrição limitante
201	257,2 (1) (835,6)	67,9	257,2 (1) (835,6)	1.251,50	Terra no verão

Nota: A preços de março de 1977 e fevereiro de 1979.

(1) Os valores em parênteses referem-se a preços de 1979.

A diminuição de um ano na idade de primeiro acasalamento das fêmeas e a diminuição da idade de abate dos machos de 4,5 para 3,5 anos, aproximadamente, se equivalem, tanto em termos físicos quanto econômicos, em todos os casos (quadros 1 e 2). Tal resultado era de se esperar, pois a mudança envolve, em ambos os casos, a eliminação de uma classe de animais. As pequenas diferenças são decorrentes das diferentes taxas de mortalidade e das diferenças em unidades animais das classes envolvidas. A efetivação destas mudanças envolve, certamente, custos adicionais. Estas mudanças equivalem a aumentos irrisórios na taxa de natalidade (5 pontos percentuais). Este aumento de natalidade poderia ser alcançado pela suplementação alimentar de 10 vacas em cada 100, ao passo que a diminuição da idade envolveria a suplementação de, aproximadamente, 50 animais, machos ou fêmeas, para cada 100 vacas de cria existentes. Assim, a diminuição da idade em um ano não se apresenta como alternativa que justifique aprofundamento de análise e de pesquisa.

Como era de se esperar, mudanças dúplices e tríplexes levam a resultados superiores aos do somatório das mudanças simples. Exemplificando, a mudança do tradicional para uma taxa de natalidade de 70%, idade de abate aos 2,5 anos e primeiro acasalamento aos 2 anos leva a um limite de custos 20% maior do que o somatório das mudanças simples. Isto implica em aumento do custo limite para a(s) outra(s) mudança(s), se uma delas pode ser efetuada dentro do limite da mudança simples, o que pode torná-las economicamente viáveis.

A sobra de campo no verão abre perspectivas interessantes e explica a capacidade da pecuária em manter-se durante períodos de secas ocasionais. Este fato chama a atenção de que, se se quiserem evitar catástrofes periódicas, alternativas que visem a usar toda a área, no verão, deverão providenciar a existência de reservas alimentares para os animais no verão.

A sobra de campo sugere seu uso com cultivos anuais que visem à produção de silagem ou feno para uso no inverno. Como se pode supor que suplementação levaria a um possível aumento da capacidade de suporte do campo nativo no inverno, para a classe suplementada, o limite de custos será o apresentado nos quadros 1 e 2, acrescido do preço-sombra da terra multiplicado pelo número de hectares "poupados". Assim, a penúltima coluna dos quadros 1 e 2 representa somente o limite mínimo para casos de aumento da capacidade de suporte. O limite exato fica na dependência da redução ocasionada, na necessidade de área no inverno, pela alternativa. Com este dado, ou mesmo com suposições aproximadas, basta mudar o coeficiente de uso de terra no inverno da(s) classe(s) envolvidas para se obter o custo limite. Dado o custo limite, sua comparação com o custo da alternativa, digamos, silagem de milho, mostrará a viabilidade ou não da alternativa. Como este tipo de análise requer conhecimentos específicos de relações de insumo-produto, ou pelo menos "educated guesses", deixa-se, então, para os técnicos em Ciências Agrônomicas usarem a imaginação na busca de alternativas. Estas serão, sem dúvida, tanto melhores quanto mais se voltarem a aumentos na taxa de natalidade.



### 3.2. O Uso de Pastagem Cultivada

A sobra de terra no vergo e a limitação da atividade pela área de inverno, além de sugerir o uso de suplementação, abre perspectivas para o uso de pastagens cultivadas de inverno, onde a suposição de custo zero não é utópica. A fim de reavaliar a potencialidade da taxa de natalidade, duas alternativas de uso de pastagem cultivada de inverno são aqui abordadas: (a) o abate dos machos aos 2,5 anos e (b) o aumento da taxa de natalidade. Em ambas se supõe ser de 2 unidades animais a capacidade de lotação da pastagem cultivada. Isto implica em trocar, no modelo, a necessidade de área das classes envolvidas.

O quadro 4 apresenta resultados sobre a diminuição da idade de abate. Ali se supõe que, para atingir o desempenho previsto, é fornecida pastagem cultivada para os machos em todos os invernos, isto é, para os terneiros e para os de 1,5 anos. Nesta alternativa sobram 161 hectares no verão. Se os animais forem vendidos na entressafra, a sobra será de 226 hectares.

Mesmo sem custos, a alternativa não oferece solução para tornar a pecuária competitiva, pois a margem bruta continua aquém do custo de oportunidade da terra. Entretanto, aqui, a suposição de custo zero pode ser real. A sobra de campo no verão permite que se use a área para cultivos de verão, sendo a pastagem implantada após a colheita.

#### **QUADRO 4. Diminuição de Idade de Abate dos Machos para 2,5 Anos, Através do Uso de Pastagem Cultivada de Inverno com Capacidade de 2 Unidades Animais por Hectare**

<b>Dados</b>	<b>A preços de 1979</b>	<b>A preços de 1978</b>
Carne vendida (kg de peso vivo por hectare)	46,3	46,3
Sobra de terra no verão (ha) (1)	161	161
Margem bruta (Cr\$ 1.000)	141,9	494,2
Limite de custo (Cr\$ 1.000)	34,7	112,3
Uso de pastagem cultivada (ha)	62	62
Limite de custo por hectare de pastagem cultivada (Cr\$)	560	1.810,00

(1) Inclui a terra que foi usada no inverno com pastagem cultivada.

O cultivo de verão pode ser feito tanto pelo proprietário quanto através de arrendamento para outros. Neste último caso, a área necessária para pastagem cultivada poderia ser arrendada a outros, com o compromisso de que o arrendatário plantasse a pastagem após a colheita. Isto poderia ocasionar a obtenção de pastagem, a custo zero para o proprietário e a condições vantajosas também para o arrendatário. Como decorrência, haveria um aumento de 25% na produtividade e um aumento de margem bruta ao redor de 30%. O plantio de pastagens, pelo proprietário, poderia ser vantajoso no caso da possibilidade de colheita de sementes. Fora desta possibilidade, a hipótese de plantio pelo proprietário, sem o uso da mesma terra com culturas de verão, só poderá ser econômica em épocas de ciclo favorável.

Os resultados do subitem anterior, dada a relevância da taxa de natalidade, sugerem a comparação destes resultados com resultados do uso de pastagem cultivada para fêmeas. O modelo é facilmente adaptável a esta situação, onde se supõe que a pastagem seja usada por fêmeas acasaladas. O quadro 5 mostra resultados obtidos. Observa-se que a área no verão passa, agora, a ser limitante. Como não faz sentido o uso de pastagem cultivada, por fêmeas não prenhes, corrigiu-se o resultado do modelo, em termos de hectares de pastagem necessários. Neste caso, as fêmeas são identificadas por algum teste de prenhes.

Os resultados apresentados no quadro 5 demonstram a superioridade do aumento da taxa de natalidade sobre a redução da idade de abate para 2,6 anos. Em termos de produtividade, a equivalência se dá a taxas de natalidade inferiores a 50%. Em termos de custo limite para a formação de pastagens, a equivalência se dá aos 57% e 55% de taxa de natalidade, a preços de 1977 e 1979, respectivamente.

Se se pensar em formação de pastagem cultivada, após o uso da área no verão com culturas, abrindo a possibilidade de implantar pastagem a custo zero (aqui, em termos de desembolso), há que se providenciar para que a área com pastagem cultivada não seja ocupada no verão para pastoreio. Os resultados desta alternativa são apresentados no quadro 6. A equivalência, entre o abate aos 2,5 anos e o uso de pastagem cultivada para fêmeas para o aumento da taxa de natalidade, ocorre, tanto em termos de produtividade quanto em termos econômicos, ao redor da taxa de natalidade de 57%, tanto a preços de 1977 quanto a preços de 1979.

O uso de pastagem cultivada para fêmeas deverá levar a taxas de natalidade bem superiores a 60%. Parece não restarem dúvidas: o aumento da taxa de natalidade é a mudança prioritária, seja através de suplementação, seja através do uso de pastagem cultivada.

O único ponto negativo com relação à pastagem cultivada para fêmeas é o uso total da terra no verão. Com isto, fica eliminada a possibilidade do rebanho ser mantido durante as secas periódicas. O uso desta alternativa implica, então,

**QUADRO 5. Uso de pastagem Cultivada no Inverno para Fêmeas Acasaladas: Resultados Segundo a Taxa de Natalidade Quando área com pastagem é usada no verão para pastoreio**

Dados	Taxa de natalidade (%)				
	50	60	70	80	90
Terra usada no verão (ha)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Terra usada no inverno (ha)	865	889	908	923	936
Carne vendida (kg de peso vivo por hectare)	52,4	56,7	60,2	63,0	65,4
Número de vacas no inverno	329	292	263	239	219
Número de novilhas de 3,5 anos no inverno	70	74	78	81	84
Pastagens cultivada sem testes de prenhes	200	183	170	160	151
Pastagens cultivada com testes de prenhes	100	110	119	128	136
<b>A preços de 1977</b>					
Margem bruta (Cr\$ 1.000)	152,0	174,0	191,7	206,1	218,2
Limite de custo (Cr\$ 1.000)	44,8	66,8	84,5	98,9	111,0
Limite de custo/ha pastagem (Cr\$)	448	607	710	773	816
<b>A preços de 1979</b>					
Margem bruta (Cr\$ 1.000)	541,5	607,7	660,8	704,3	740,6
Limite de custo (Cr\$ 1.000)	159,1	225,8	278,9	322,4	358,7
Limite de custo/ha pastagem (Cr\$)	1.591	2.053	2.344	2.519	2.637

Notas: 1.- Capacidade de lotação de 2 unidades de animais por hectare de pastagem cultivada. 2.- Área disponível 1.000 por hectare. 3.- preços de 1977 a 1979.

**QUADDRO 6. Uso de pastagem Cultivada no Inverno para Fêmeas Acasaladas: Resultados Segundo a Taxa de Natalidade Quando área com pastagem não é usada no verão para pastoreio**

Dados	Taxa de natalidade (%)				
	50	60	70	80	90
Terra usada no verão (ha)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Terra usada no inverno (ha)	721	751	775	796	813
Carne vendida (kg de peso vivo por hectare)	43,7	47,9	51,4	54,3	56,8
Número de vacas no inverno	274	247	224	206	190
Número de novilhas de 3,5 anos no inverno	58	63	66	70	73
Pastagens cultivada sem testes de prenhes	166	155	145	138	131
Pastagens cultivada com testes de prenhes	83	93	101	110	118
<b>A preços de 1977</b>					
Margem bruta (Cr\$ 1.000)	126,7	147,0	163,7	177,6	189,4
Limite de custo (Cr\$ 1.000)	19,5	39,9	56,5	70,5	82,3
Limite de custo/ha pastagem (Cr\$)	235	429	559	641	697
<b>A preços de 1979</b>					
Margem bruta (Cr\$ 1.000)	451,5	513,5	564,4	606,9	642,9
Limite de custo (Cr\$ 1.000)	69,6	131,6	182,5	225,0	260,1
Limite de custo/ha pastagem (Cr\$)	838	1.417	1.87	2.045	2.204

Notas: 1.- Capacidade de lotação de 2 unidades de animais por hectare de pastagem cultivada. 2.- Área disponível 1.000 por hectare. 3.- preços de 1977 a 1979.

em providenciar reservas para o verão. Isto pode ser feito através, por exemplo, do superdimensionamento da pastagem cultivada para posterior fenação. Outra alternativa seria o uso da área, no vergo, para a produção de silagem e, no inverno, para a produção de pastagem. Isto abre perspectivas interessantes de análise, envolvendo tomada de decisão sob risco, estando, por isso, fora do escopo deste artigo.

#### **4. CONCLUSÕES**

São quatro as principais conclusões:

- (a) a bovinocultura de corte no sul do Brasil não tem condições de competir com agricultura pelo uso da terra, nem com desempenhos excepcionais a custos adicionais nulos;
- (b) é irrelevante a busca de alternativas que diminuam a idade de abate ou a idade de acasalamento em um ano;
- (c) um plano que vise a desenvolver a pecuária de corte deve ter como prioridade a elevação da taxa de natalidade;
- (d) o modelo desenvolvido é relevante, em termos de eficiência para o desenvolvimento da pecuária, tanto por tornar a pesquisa mais eficiente, como por possibilitar um trabalho mais eficiente por parte do extensionista.

GRAWUNDER (6), ao constatar, em um estudo baseado em, aproximadamente, 500 empresas, que o tipo de propriedade, isto é, propriedades mais voltadas à agricultura ou mais voltadas à bovinocultura, é um dos fatores mais importantes na explicação da formação de renda no setor agrícola do sul do Brasil, corrobora a conclusão, aqui alcançada, quanto à competitividade da bovinocultura. O procedimento, então, é partir para mudanças que possibilitem benefícios maiores que os custos, na esperança de que o gosto dos empresários pela atividade faça com que ela não se torne insignificante na Região Sul.

A busca de alternativas levará, necessariamente, a tentativas de aumento da capacidade de lotação, tanto no inverno quanto no verão, seja pelo uso de suplementação, seja pelo uso de pastagens cultivadas, ou ambos.

A irrelevância da busca de diminuições na idade de abate ou de primeiro acasalamento em um ano deve-se a que o mesmo desempenho pode ser obtido a custos menores, através de aumentos irrisórios da taxa de natalidade.

Dados os resultados equivalentes entre abate aos 2,5 anos e taxa de natalidade ao redor de 58%, fica evidente o que deve ser incentivado com prioridade. A relevância do aumento da taxa de natalidade leva a questionar a

razão de se estar dando tanta ênfase, no Rio Grande do Sul, à diminuição da idade de abate em detrimento da taxa de natalidade. Se as campanhas tivessem tido um direcionamento contrário, aos autores parece que, atualmente, a oferta de carne seria bem maior, sem necessidade das constantes importações.

O modelo oferece boas perspectivas de uso, tanto para a pesquisa quanto para a extensão. Por ser simples, de fácil entendimento e manipulação, pode ser largamente usado por pesquisadores e extensionistas. Ao propiciar um meio de avaliar rapidamente a potencialidade de uma ou várias alternativas, torna a pesquisa mais eficiente.

No que se refere à extensão, o conceito de custo limite possibilita o uso dos resultados diretamente, pois eles são facilmente adaptáveis, com lápis e papel, a realidades específicas, como, por exemplo, área disponível e produtividades locais diferentes. Além disto, as experiências dos pecuaristas podem ser facilmente levadas em consideração.

MUELLER (8) salienta que ". . . os serviços de extensão são menos atuantes na área de produção pecuária que na de produção vegetal. A maioria dos extensionistas dos escritórios do sistema ABCAR no Brasil Central foi treinada com ênfase na produção vegetal e pouco pode oferecer aos produtores de gado". O mesmo problema é detectado na Região Sul por GRAWUNDER (6): enquanto a influência do técnico se mostrou marcante na produção vegetal, tal não aconteceu na produção de bovinos de corte. O modelo oferece boas perspectivas quanto a este aspecto. A preparação de resultados, levando em consideração características específicas de regiões supriria o extensionista com informação adequada a seu trabalho. Além disto, a divulgação de resultados diretamente ao produtor mostra-se como um caminho promissor, pois, segundo GRAWUNDER (6), o efeito de informação, por escrito, a produtores tem mostrado ser significativo.

Além das alternativas citadas, o modelo poderia ser usado em cursos de graduação. Ao ensinar sua metodologia e ao solicitar trabalhos a partir do modelo, o curso estaria preparando extensionistas para atuar em áreas de pecuária, ao mesmo tempo em que exercitaria sua criatividade e desenvolveria sua capacidade de análise.

#### **4.1. Comentários finais**

Os requerimentos de mão-de-obra gerencial e a especialização em etapas do processo são aqui comentados.

Em certos casos, o requerimento de mão-de-obra gerencial pode oferecer restrições às mudanças em termos quantitativos, como apontado por MUELLER (8), quanto em termos qualitativos. A gama de alternativas e os seus respectivos limites de custos oferecem possibilidades de levar o fato em consideração. Assim, a técnica aconselhada, nestes casos, será tanto melhor quanto menor a

necessidade adicional de a gerencial. É provável que o uso de pastagens cultivadas, eficientemente manejadas, seja mais exigente do que suplementação, quanto ao fator mão-de-obra gerencial. Isto levaria a opções através de suplementação. Além disto, a suplementação implantada com tecnologia que use intensamente trabalho braçal levaria a aumento considerável da demanda por mão-de-obra não qualificada. Esta seria usada, no verão, em atividades de produção de forragem e, no inverno, na distribuição de alimento para o gado, inexistindo o problema de demanda estacionai, o que teria um significado social palpável. O único empecilho que poderia surgir está ligado à intenção, revelada por muitos empresários, de restringir ao mínimo o uso de mão-de-obra contratada.

O segundo comentário refere-se às possibilidades de especialização em etapas do processo de cria-recria-engorda dos bovinos. Geralmente, os modelos construídos para analisar a pecuária incluem a possibilidade de compra de animais, que entram ou não na solução ótima, dependendo dos preços de compra estipulados. Tal procedimento não foi utilizado aqui, por se querer analisar a bovinocultura de corte como um todo e não se estar interessado nas oportunidades de ganhos eventuais. É evidente que, se os preços-sombra forem menores que os preços de compra, a atividade não entra na solução ótima. Isto levante questões de ordem prática e do dia a dia do pecuarista, referentes a preços de compra e venda dos animais. Isto pode ser respondido pelo modelo aqui desenvolvido, com pequenas reformulações. Estes preços dependem, logicamente, dos processos de produção usados. O assunto de preços-sombra ligados à tecnologia levaria a estudos interessantes de regionalização de etapas do processo.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL Ministério de Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuárias. Um sistema de produção mista de bovinos de cortes e ovinos para uma região do Rio Grande do Sul. Pelotas, 1973. (Boletim Técnico, 77).
2. ELY, Aloísio. Análise econômica da exploração de gado de corte: alternativas de produção forrageira e animal, a vários níveis tecnológicos, numa região do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, IEPEIUFGRS. 1975. Tese (MS). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
3. ERVEN, B. et alii. Aspectos econômicos do melhoramento de pastagens com espécies de inverno, na região fisiográfica do Campos de Cima da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil, 1969. Porto Alegre, IEPEIUFGRS, 1972.38p. (Estudos o Trabalhos Mimeografados, 18).
4. FREITAS, E.A. L de. Produtividade de matéria seca, proteína digestível e nutrientes digestíveis totais em pastagens nativas no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia, 1975. Tese (MS). Universidade Federal do Rio Grande do Sul
5. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Preços pagos e recebidos pelos agricultores do Rio Grande do Sul, mês de março, 1977, médias estaduais. Porto Alegre, 1977.

6. GRAWUNDER, Atos F. The Southern Brazil Agricultural sector: the income problem. Madison, University of Wisconsin, 1976.187p. Thesis (PhD).
7. JOHNSON, Glenn L. Opportunities for systems scientists in modeling agricultural systems. In: USA, Department of Agriculture, Economics, Statistics, and Cooperatives Service. System theory applications to agricultural modeling: a proceedings. Washington, DC, 1978, p. 3-8.
8. MUELLER, Charles C. Pecuária de corte do Brasil Central: resultados das simulações com modelos de programação linear. Revista de Economia Rural, v. 15, t. 2, 1977. p. 102-61.
9. POLI, J.L.E.H. & CARMONA, P.S. Sinopse dos ensaios da Estação Experimental de forrageiras de São Gabriel de 1941 a 1965. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, 1966. 212p.
10. RICHTER, H.V. Análise econômica do sistema produtivo e uso de nova tecnologia na exploração de gado de corte-Bagé, Rio Grande do Sul. Porto Alegre, IEPEJURGS, 1971, 142p. (Estudos e Trabalhos Mimeografados, 12).
11. RIO GRANDE DO SUL. Programa de investimentos integrados para o Setor Agropecuário. Estudos Básicos. Porto Alegre. 1976. v. 5. parte 2, Perfis da Agropecuária.
12. SALLES, P.A.A. Análise econômica de dois experimentos de adubação e manejo da pastagem nativa e sua implicação na produtividade da pecuária. Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1977. Tese (MS). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## **APÉNDICE A - Descrição e apresentação da matriz básica**

A matriz é composta de 43 linhas e 42 colunas. Cada coluna representa uma atividade e cada linha uma restrição ou ligação entre as atividades.

As atividades foram assim designadas:

Animais no verão: touros (TV), vacas (VV), vacas novas (VNV), vacas de refugio (VRV), terneiros (TEV), machos de n anos (MnV), fêmeas de i anos (FiV); animais no inverno: touros (TI), vacas (VI), terneiros (TEI), machos de n, n anos (Mn,ni), fêmeas de i, i anos (Fi,ii); número de doses de vacinas: aftosa (VA), carbúnculo hemático (VCH), gangrena gasosa (VGG), brucelose (VB), carbúnculo sintomático (VCS); nº de banhos carrapaticidas (CAR), kg de sai consumidos (SAL), kg de farinha de ossos consumidos (FO), renovação anual de reprodutores (RR), FUNRURAL em percentagem (FUN), mão-de-obra em equivalentes-homem (MO), transporte em nº de animais (TRA); venda de animais no verão em kg de carne: machos de 4,5 anos (VM4), vacas (VVV), touros de descarte (VT); receita da venda de animais: machos de 4,5 anos (RVM4), vacas (RVVV), touros (RVT), somatório das receitas (SR); total de animais por período: verão (TAV), inverno (TAI).



O modelo que reflete a situação da pecuária tradicional é o que segue, onde  $R_i$  representa a restrição número  $i$ .

Função Objetivo =  $4,5 VV + 5,5VM4 + 4,5VT - 3,5CAR - 1,6VA - 0,52VCH - 0,36VGG - 1,31VB - 0,51VCS - 1,2SAL - 2,92FO - 6.200RR - 0,025FUN - 9282MO - 24TRA$

$$R1: 1,387TV + 1,156 (VV + VNV + VRV + M4V + F3V) + 0,462TEV + 0,694 (M1V + F1V) + 0,867 (M2V + F2V) + 1,040M3V \leq 1000$$

$$R2: 2,2464TI + 1,887 (VI + M3,5I + F3,5I) + 0,755TEI + 1,132 (M1,5I + F1,5I) + 1,415 (M2,5I + F2,5I) \leq 1000$$

$$R3: TV - TI \leq 0$$

$$R4: TV - 0,04 (VV + VNV + F3V) \geq 0$$

$$R5: TV \geq 0$$

$$R6: TEV - 0,5 (VV + VNV) \leq 0$$

$$R7: TEI - TEV \leq 0$$

$$R8: MIV - 0,456TEI \leq 0$$

$$R9: M1,5I - M1V \leq 0$$

$$R10: M2V - 0,96M1,5I \leq 0$$

$$R11: M2,5I - M2V \leq 0$$

$$R12: M3V - 0,97M2,5I \leq 0$$

$$R13: M3,5I - M3V \leq 0$$

$$R14: M4V - 0,98M3,5I \leq 0$$

$$R15: F1V - 0,4565TEI \leq 0$$

$$R16: F1,5I - F1V \leq 0$$

$$R17: F2V - 0,96F1,5I \leq 0$$

$$R18: F2,5I - F2V \leq 0$$

$$R19: F3V - 0,97F2,5I \leq 0$$

$$R20: VV + VRV - 0,95VI \leq 0$$

$$R21: CAR - 6(TAV - TEV) - 5TEV - 3TAI \geq 0$$

$$R22: VA - 2TAI - TAV \geq 0$$

- R23:  $VCH - TAI \geq 0$
- R24:  $VGG - (M1V + M2V + F1V + F2V) \geq 0$
- R25:  $VB - 0,5TEI \geq 0$
- R26:  $VCS - (M1V + M2V + F1V + F2V) \geq 0$
- R27:  $SAL - 1,83TV - 1,53 (VV + VNV + VRV + M2V + M3V + M4V + F2V + F3V + M2,5I + M3,5I + F2,5I + F3,5) - 0,61 (TEV + TEI) - 1,15 (M1V + F1V + M1,5I + F1,5I) - 1,84TI - 1,54VI \geq 0$
- R28:  $FO - 0,78TV - 0,65 (VV + VNV + VRN + M2V + M3V + M4V + F2V + F3V + VI + M2,5I + M3,5I + F2,5I + F3,5I) - 0,26 (TEV + TEI) - 0,49 (M1V + F1V + M1,5I) - 0,79TI \geq 0$
- R29:  $RR - 0,25TV \geq 0$
- R30:  $FUN - SR \geq 0$
- R31:  $MO - 0,002 (TAV + TAI) \geq 0$
- R32:  $TRA - 0,25TV - VRV - M4V \geq 0$
- R33:  $VVV - 365VRVR \leq 0$
- R34:  $VM4 - 459M4V \leq 0$
- R35:  $VT - 125TV \leq 0$
- R36:  $RVVV - 4,5VVV \geq 0$
- R37:  $RVM4 - 5,5VM4 \geq 0$
- R38:  $RVT - 4,5VT \geq 0$
- R39:  $SR - RVVV - RVM4 - RVT \geq 0$
- R40:  $TAV - (TV + VV + VNV + VRV + TEV + M1V + M2V + M3V + M4V + F1V + F2V + F3V) \geq 0$
- R41:  $TAI - (TI + VI + TEI + M1,5I + M2,5I + M3,5I + F1,5I + F2,5I + F3,5I) \geq 0$
- R42:  $F3,5I - F3V \leq 0$
- R43:  $VNV - 0,98F3,5I \leq 0$