

Inovações Tecnológicas na Pecuária de Corte no Estado de São Paulo (*)

Cláudio A. Vieira (**)

1. INTRODUÇÃO

1.1 O Problema em Questão

O estudo da bovinocultura brasileira desperta a atenção imediatamente para dois fatos. O primeiro é a expressão numérica do rebanho nacional, estimado em cerca de 85 milhões de cabeças em 1972, o que o coloca como o quarto maior do mundo, inferior apenas aos da Índia, Estados Unidos e União Soviética (Tabela 1-1). O segundo diz respeito aos baixos índices de produtividade observados para o Brasil, quando comparados aos de outros países de pecuária mais adiantada, como se pode verificar através dos dados constantes na Tabela 1-2.

(*) O autor agradece ao Instituto de Economia Agrícola, que proporcionou a realização deste trabalho, e aos técnicos que participaram das pesquisas desenvolvidas no Projeto IEA-02 — «Análise Econômica da Produção de Carne Bovina no Estado de São Paulo», em especial ao Coordenador do Projeto, Eng. Agr. Nelson B. Martins, por sua valiosa colaboração. Artigo apresentado no I Encontro Técnico sobre Agricultura (ANPEC/FIPE/SOBER).

(**) O Autor é professor da Fundação Getúlio Vargas em São Paulo.

Assim, a taxa de abate, normalmente utilizada como indicador de desempenho da pecuária, em especial a de corte, estimada em torno de 12% para o país como um todo, corresponde a pouco menos da metade das taxas observadas para a Argentina e Austrália, ou a menos de um terço das obtidas na Alemanha Ocidental, Canadá, Estados Unidos, Polônia e Reino Unido.

TABELA 1-1

EFETIVO DO REBANHO BOVINO DOS PRINCIPAIS
PAÍSES PRODUTORES, 1972

País	Efetivo do rebanho 1.000 cabeças
Índia	176.750
Estados Unidos	117.862
União Soviética	102.434
Brasil ⁽¹⁾	85.186
República Popular da China	63.295
Argentina	54.000
Total mundial	1.165.413

(1) CEPEN/MA.

Fonte: FAO — *Production Yearbook*, vol. 26, 1972.

Em termos de peso médio de carcaça, as desvantagens da pecuária brasileira são menores. No entanto, convém esclarecer que os países mencionados enviam os animais para o abate com idade média inferior à dos nacionais. Acrescente-se a isso o facto de que a carne produzida por reses jovens é de qualidade superior à daquelas de idade avançada, acentuando, portanto, as desvantagens para o Brasil.

Por fim o confronto do índice de rendimento expresso em termos de quilos de carcaça pelo efetivo do rebanho, que resume os dois últimos, coloca a pecuária brasileira em posição bastante inferior em relação à de outros países mais evoluídos no setor.

TABELA 1-2
 PRODUTIVIDADE MÉDIA DO REBANHO BOVINO DE ALGUNS PAÍSES PRODUTORES
 DE CARNE — 1966-1970

País	Taxa de abate (1)	Peso Médio da carcaça (kg)	Rendimento médio em kg de carcaça/ efetivo do rebanho
República Federal da Alemanha	39,9	267	106,8
Argentina	25,4	215	54,8
Austrália	27,6	206	58,7
Brasil	12,0	193	22,7
Canadá	36,6	248	90,7
Estados Unidos	36,5	269	98,2
Itália	42,0	197	82,7
Nova Zelândia	31,2	216	69,5
Polónia	43,8	173	75,7
Reino Unido	32,0	254	81,6
Uruguai	15,7	216	34,6

(1) Relação entre o número de animais abatidos e o efetivo do rebanho.

Fonte: Dados básicos da FAO — *Production Yearbook*, vol. 25, 1971.

Esse fraco desempenho é consequência da combinação de vários fatores, figurando entre os mais importantes os baixos índices básicos zootécnicos e o reduzido rendimento das pastagens, como se pode observar através dos resultados de pesquisas recentemente realizadas sobre a pecuária bovina nacional (Tabela 1-3).

Por outro lado, constata-se que, no período 1960-72, a taxa de abate permaneceu praticamente estável, em torno de 12%. O peso médio da carcaça, mais irregular, também não apresentou mudanças significativas durante o período, registrando-se o valor médio de 193 kg. Em consequência, o rendimento médio, em termos de quilos de carcaça pelo efetivo do rebanho, mostrou-se relativamente estável, variando entre 21 e 24 kg (Tabela 1-4).

TABELA 1-3

INDICADORES DE PRODUTIVIDADE DA PECUÁRIA
DE CORTE NO BRASIL E NO ESTADO DE
SÃO PAULO, 1971-1973

Especificação	Brasil (1)	Estado de São Paulo (2)
Taxa de natalidade (%)	52,7	60,0
Taxa de mortalidade: (%)		
bezerros	10,0	6,5
geral	3,8	2,3
Taxa de desfrute (%)	15,5	16,5
Peso médio da carcaça (kg)	199,0	220,0
Relação touro/vaca	1:17	1:30
Lotação média dos pastos (UA/ha)	0,42	0,81

Fonte: (1) CEPEN (Convênio MA/CONDEPE) — Pesquisa direta — 1971/72.

(2) IEA (Convênio União/Estado/FAPESP) — Projeto IEA/2 — 1972/73.

TABELA 1-5
 ÁREA E RENDIMENTO DAS PASTAGENS,
 BRASIL — 1960 E 1971

Ano	Área de pastagem (1.000 ha)	Rebanho (1.000 cab.)	Densidade	
			Cab./ha	UA/ha
1960 ⁽¹⁾	122.335	55.695	0,45	0,33
1971 ⁽²⁾	147.000	84.824	0,57	0,42

Fonte: (1) FIBGE — Censo 1960.

(2) CEPEN/MA.

leira vem exibindo, nos últimos anos, elevadas taxas de crescimento, registrando-se também um ininterrupto processo de urbanização da população. Dado que a demanda por carne é sensível às mudanças na renda, tudo indica, à luz das informações disponíveis, que a oferta não acompanhou a procura, fato caracterizado pelas sucessivas crises no abastecimento de carne, seguidas por intervenções das autoridades governamentais na regularização do mercado.

Outro aspecto que chama a atenção é o que diz respeito à sazonalidade na oferta de animais para o abate durante o ano, estreitamente relacionado com a irregularidade no rendimento das plantas forrageiras, decorrente das mudanças no meio ambiente natural (temperatura, umidade etc.). Isto se verifica pelo fato de que a pecuária de corte no Brasil baseia-se nos alimentos fornecidos pelas pastagens, sob forma de pastoreio. A sazonalidade na produção das pastagens é também responsável pela baixa taxa de desfrute, uma vez que causa a interrupção do crescimento ou a perda de peso dos animais. Com isso se alonga sua permanência no pasto, retardando conseqüentemente seu envio ao abate.

Em síntese, a pecuária de corte no Brasil, bem como em São Paulo, apesar de este estado ostentar índices de rendimento superiores à média nacional (Tabela 1-3), possui caráter extensivo, com os animais alimentando-se diretamente das pastagens, e

TABELA 1-6
COMPOSIÇÃO DA ÁREA DE PASTAGEM,
BRASIL — 1960 E 1971

Ano	Pastagem natural		Pastagem artificial		Total	
	Área (1.000 ha)	%	Área (1.000 ha)	%	Área (1.000 ha)	%
1960 ⁽¹⁾	102.272	83,60	20.063	16,40	122.335	100,00
1971 ⁽²⁾	106.722	72,60	40.278	27,40	147.000	100,00

Fonte: (1) FIBGE — Censo 1960.

(2) CEPEN/MA.

o crescimento do rebanho se deveu, em grande parte, à expansão da área com pastagens.

No âmbito do estado de São Paulo, o crescimento através da incorporação de novas áreas encontra-se limitado pela quase plena ocupação da superfície agricultável. O crescimento horizontal seria possível pela utilização de áreas exploradas com culturas normalmente de alto valor e com vocação agrícola já definida. Aliás, o que se observa nesse estado é uma estabilização da área com pastagens, em torno de 11 milhões de hectares, o mesmo acontecendo com a população bovina, ao redor de 10 milhões de cabeças (Tabela 1-7). Nota-se ainda que a composição das pastagens no território paulista difere substancialmente da observada no país, uma vez que predominam os pastos artificiais, com cerca de 65% da área total com pastagem, registrando-se tendência a aumentar essa proporção, conforme sugerem os dados da Tabela 1-7, o que explica também a melhora da densidade de 0,54 unidade animal por hectare, em 1960, para 0,67, em 1972 (Tabela 1-8).

Dessa forma, a fim de que a pecuária de corte no estado de São Paulo venha a apresentar aumentos de produção, tornaram-se indispensáveis mudanças no sistema de produção, através de inovações tecnológicas, consubstanciadas em melhoras dos métodos de formação e manejo das pastagens, do arraçoamento e do

TABELA 1-4

PRODUTIVIDADE DO REBANHO BOVINO, BRASIL — 1960-1972

Ano	Efetivo do rebanho ⁽¹⁾ 1.000 cabeças	Abate ⁽²⁾		Taxa de abate	Peso médio da carcaça	Rendimento médio em Kg de carcaça/efetivo do rebanho
		1.000 cabeças	1.000 t de carcaça (3)			
1960	55.695	7.207	1.359	12,3	189	24,4
1961	57.914	7.141	1.369	12,3	192	23,6
1962	59.850	6.989	1.356	11,7	194	22,6
1963	61.850	7.065	1.361	11,4	193	22,0
1964	63.918	7.523	1.437	11,8	191	22,4
1965	66.053	7.843	1.497	11,9	191	22,6
1966	68.261	7.608	1.452	11,1	191	21,2
1967	70.542	7.810	1.505	11,1	193	21,3
1968	72.900	8.732	1.694	12,0	194	23,2
1969	75.335	9.480	1.826	12,6	193	24,2
1970	78.258	9.560	1.845	12,2	193	23,5
1971	84.824	9.284	1.838	10,9	198	21,6
1972	85.186	10.380	2.055	12,2	198	24,1

Fonte: (1) Censo 1960 e 1970 — FIBGE e CEPEN/MA.

(2) EAGRI/MA.

A população bovina no período em análise cresceu a uma taxa geométrica de 3,5% a.a.⁽¹⁾. Com esse último resultado adicionado à taxa de abate (12%), estima-se a taxa de desfrute do rebanho nacional em torno de 15,5%, que não deixa de ser baixa⁽²⁾

A relativa estabilidade dos índices de produtividade observada para a bovinocultura nacional durante o período em questão sugere a ausência de inovações tecnológicas de real importância no setor. Tudo indica que o crescimento do efetivo do rebanho se deu basicamente em razão da expansão e/ou melhoria da área com pastagem. As informações disponíveis mostram que os dois fenômenos ocorreram. Com efeito, se, por um lado, entre 1960 e 1971, a área com pastagem aumentou em 20,2%, por outro, em igual período, a densidade média, em termos de unidade animal (UA) por hectare de pastagem, elevou-se de 0,33 para 0,42 (Tabela 1-5).

Nota-se que o aumento da área com pastagem foi devido quase que exclusivamente às pastagens artificiais, uma vez que as áreas com pastagens naturais sofreram pouca alteração (Tabela 1-6). Não obstante, estas são ainda predominantes, correspondendo a 73% da área total com pastos (1971). Pode-se dizer que as alterações na composição das pastagens ocorridas no período explicam a melhoria na densidade. Como se sabe, habitualmente, as pastagens artificiais são mais produtivas que as naturais.

O fraco desempenho da pecuária bovina nacional torna-se ainda mais evidente quando se considera que a economia brasi-

(1) Os dados relativos ao efetivo do rebanho bovino nacional são discordantes entre as diversas fontes de informação, bem como no que diz respeito à taxa de crescimento. Os dados aqui considerados provêm dos resultados dos censos da Fundação IBGE (1960 e 1970) e de estimativas do CEPEN/MA. A taxa de crescimento do rebanho calculada para o período de 1960/72, de 3,5% a.a., apresenta-se superior às taxas calculadas a partir de dados de outras fontes. A esse respeito, v. BADESP — «Programa de Ação para o Desenvolvimento da Pecuária Paulista», 1974, p. 1.

(2) A taxa de abate, relação entre o número de cabeças abatidas e o número total de animais existentes no rebanho, difere da taxa de desfrute no sentido de que a última incorpora a taxa de crescimento do rebanho. Portanto, este índice é superior àquele para a avaliação do desempenho da bovinocultura, notadamente a de corte, em virtude de exprimir a capacidade do rebanho de gerar excedente para o abate e/ou para a expansão do plantel.

TABELA 1-7

EFETIVO DO REBANHO BOVINO E COMPOSIÇÃO DAS PASTAGENS NO ESTADO DE
SÃO PAULO, 1960-72

Ano	Efetivo do rebanho 1.000 cab.	Pastagem natural		Pastagem artificial		Total	
		1.000 ha	%	1.000 ha	%	1.000 ha	%
1960	7 131	5.094	51,6	4.777	48,4	9.872	100,0
1962	8.042	5.614	53,7	4.840	46,3	10.454	100,0
1964	8.867	5.228	42,9	6.970	57,1	12.198	100,0
1966	8.557	5.533	41,4	7.817	58,6	13.350	100,0
1968	10.282	4.665	36,7	8.031	63,3	12.696	100,0
1970	9.356	3.778	36,2	6.661	63,8	10.439	100,0
1972	10.382	3.807	35,2	7.017	64,8	10.824	100,0

Fonte: IEA/SA/SP

padrão zootécnico do rebanho, para citar apenas as mais importantes medidas ao lado da oferta de carne. As inovações tecnológicas, sob o aspecto aqui considerado, consistiriam na introdução e disseminação de novos conhecimentos no processo de produção animal.

Para o estado de São Paulo já existe uma série de conhecimentos técnicos disponíveis sobre o setor, resultantes de experimentos efetuados nos últimos anos, os quais, se incorporados ao processo de produção, certamente provocariam mudanças qualitativas e quantitativas na produção de carne. No entanto, pelo menos do ponto de vista da empresa pecuarista, a introdução de inovações tecnológicas no processo de produção está condicionada a sua viabilidade econômica. Tendo em conta esse aspecto, procedeu-se a uma análise econômica dos resultados de experimentos com bovinos de corte levados a efeito em São Paulo.

1.2. Objetivo do Estudo

O presente trabalho tem como objetivo geral investigar sob o aspecto econômico a possibilidade de introdução de inovações tecnológicas na pecuária de corte nas condições do estado de São Paulo.

TABELA 1-8

DENSIDADE DO REBANHO BOVINO PAULISTA POR UNIDADE DE ÁREA, ESTADO DE SÃO PAULO, 1960-72

Ano	Densidade	
	Cab./ha	UA/ha
1960	0,72	0,54
1970	0,89	0,55
1971	0,91	0,64
1972	0,96	0,67

Fonte: Dados básicos do IEA.

O objetivo específico consiste em efetuar uma análise econômica dos resultados de alguns experimentos realizados no estado com bovinos de corte.

1.3. Área de Estudo

A área de estudo consiste naquela selecionada para o desenvolvimento de pesquisas sobre pecuária de corte do estado de São Paulo, realizadas pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) da Secretaria da Agricultura. Corresponde ao Oeste do estado, onde se concentra a pecuária de corte⁽³⁾.

2. METODOLOGIA

2.1. Determinação das Alternativas de Inovações Tecnológicas

Para a seleção das possíveis técnicas de produção animal que viessem a representar uma inovação tecnológica na pecuária de corte do estado de São Paulo, empreendeu-se um levantamento dos experimentos realizados nos últimos quinze anos com animais de corte.

Com base nos resultados experimentais disponíveis é que se selecionaram as alternativas de inovações tecnológicas consideradas no presente trabalho.

Efetuada uma análise crítica dos resultados dos experimentos realizados, concluiu-se que as alternativas a considerar deveriam se limitar a algumas técnicas de arraçoamento de bovinos de corte, uma vez que os experimentos relacionados com os aspectos zootécnicos, tais como raças, idade e época de cobertura das matrizes etc. estão por realizar, ou ainda não oferecem conclusão,

(3) Para uma descrição pormenorizada da área de estudo, bem como sobre o processo de amostragem utilizado, v. «Administração, Tecnologia, Custos e Rentabilidade na Bovinocultura de Corte do Estado de São Paulo, 1972/73», que integra as pesquisas desenvolvidas no Projeto IEA/2 — «Análise Econômica da Produção de Carne Bovina no Estado de São Paulo», da Secretaria da Agricultura.

ou apresentam resultados inconcludentes para uma análise econômica mais acurada. Também por motivos de disponibilidade e qualidade dos resultados experimentais, determinou-se que as técnicas de arrazoamento a considerar deveriam limitar-se basicamente a duas modalidades: a primeira, que consiste na produção animal com suplementação alimentar no pasto ou a engorda em regime de confinamento de animais machos na fase de engorda.

A escolha dos experimentos com plantas forrageiras recaiu sobre uma série de experimentos realizados pelo IRI, na Fazenda Jangada, Município de Araçatuba, S.P.. Os experimentos se efetuaram com novilhos zebu, da raça Nelore, em pastos formados com capim Colômbio (*Panicum maximum*) em sistema de pastoreio contínuo.

Dessa forma, foram selecionadas as seguintes alternativas de produção de pastagem:

- i. pastagem não adubada;
- ii. pastagem adubada com 100 kg/ha de nitrogênio;
- iii. pastagem adubada com 200 kg/ha de nitrogênio;
- iv. pastagem não adubada com suplementação durante o período de inverno seco de 2 kg/cabeça/dia de melaço.

Os pastos com adubação nitrogenada receberam, durante o período de formação, fertilização fosfatada aos níveis de 100 ou 200 kg/ha de $P_2 O_5$, bem como dose de enxofre.

A primeira alternativa — pastagem de capim colômbio não adubada — figura como a técnica tradicional de produção de pastagem, enquanto que as demais aparecem como alternativas de inovações tecnológicas.

Quanto à alternativa de engorda em regime de confinamento de bovinos em idade de abate, o procedimento para a seleção dos experimentos foi o mesmo adotado em trabalho por nós realizado para o Instituto de Economia Agrícola de São Paulo, em que se selecionaram sete tratamentos (V [14]). Com base nos resultados obtidos dos sete tratamentos considerados escolheu-se o que apresentou melhor resultado econômico, ou seja, aquele à base de ração composta de farelo de algodão, à razão de 2 kg diários por animal, mais a volumosa silagem de milho, fornecido à vontade.

2.2. Unidades de Medidas Utilizadas⁽⁴⁾

2.2.1. UNIDADE-BOVINO

Numa empresa pecuária encontram-se animais de diferentes idades e sexos, notadamente naquelas que se dedicam ao sistema integrado, a cria, recria e engorda.

A fim de transformar os animais heterogêneos em uma unidade-padrão, aqui denominada unidade-bovino, procedeu-se da seguinte forma:

- i. nas alternativas de produção animal que compreendem a cria, a composição do rebanho baseou-se em um lote de 100 matrizes (vacas para reprodução) e as demais categorias foram derivadas das taxas de natalidade, mortalidade, relação vaca/touro e da permanência dos animais na empresa até o descarte para o abate ou reprodução;
- ii. nas alternativas de produção animal em que se acham abrangidas a recria ou a engorda dos animais, em que não figuram as matrizes, a composição do rebanho baseou-se num lote de 100 garrotes com idade entre um e dois anos para o caso da recria-engorda, ou um lote de 100 novilhos com idade de dois a três anos, para o caso da engorda. O número de animais para as demais categorias, tal como nas alternativas de criação, dependerá da taxa de mortalidade e da idade de abate.

Dessa forma, para transformar a manada composta de diferentes animais em uma unidade-bovino, basta dividir por 100 o resultado da soma do número de cabeças para cada alternativa de produção animal considerada.

2.2.2. NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS

Dentre os vários métodos para o cálculo da produção das pastagens, utilizadas pelos autores dos experimentos com pastagens em sistema de pastejo, escolheram-se os resultados expres-

(4) Os critérios aqui utilizados são semelhantes aos empregados por Richter em trabalho de tese de Ph. D. sobre a pecuária de corte no estado do Rio Grande do Sul [10].

sos em termos de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) por unidade de área. Essa escolha baseou-se no fato de que essa maneira de calcular os rendimentos das pastagens procura eliminar o efeito do tipo de animal utilizado para o consumo da forrageira, isto é, transforma em um denominador comum a produção das pastagens, independente dos tipos e do estado fisiológico dos animais (V [3] e [5]).

Uma outra maneira de avaliar a produção das pastagens, através dos ganhos em peso ou animais-dias por unidade de área, apresenta o inconveniente de ter que levar em consideração os tipos de animais utilizados no pastoreio, uma vez que, por exemplo, reses do mesmo padrão zootécnico exibem taxas de ganho de peso diferenciadas com a idade. No cálculo da produção das pastagens pelo método dos NDT consumidos para a manutenção e os ganhos em peso, essas particularidades são consideradas através do emprego de fatores de conversão apropriados. Procedeu-se desse modo pelo fato de que serão combinadas diversas alternativas de produção animal, com composição do rebanho diferenciada, com as alternativas de produção de forrageiras.

Por outro lado, o consumo de alimento pelo rebanho (alimento aqui se refere ao consumo de forrageiras) foi calculado com base em suas necessidades de NDT para manutenção e ganhos em peso. Assim, o consumo de forrageira pelos animais em regime de pastoreio e de diferentes tipos foi transformado, também, em uma unidade-padrão, expressa em termos de quilos de NDT necessários por unidade-bovino.

Para o cálculo das necessidades de NDT por unidade-bovino confrontaram-se os dados contidos nas tabelas para rebanho de corte em [6], [4] e [7].

A escolha dos coeficientes constantes nas tabelas baseou-se na avaliação sobre o estado físico dos animais, no início e no final do período, no sexo e nos ganhos ou perdas de peso durante o ano.

Devido à sazonalidade na produção das forrageiras, as necessidades de NDT para cada categoria de animal, da mesma forma que para a produção das pastagens, foram calculadas para os períodos de verão úmido e inverno seco. Com base em resultados experimentais, o período de verão úmido corresponderá a 202 dias e o de inverno seco, a 163 dias (V [8]).

Por fim, o confronto das necessidades de NDT por unidade-bovino com a produção das pastagens em termos de NDT, ambas num mesmo intervalo de tempo, permite calcular o número de unidades-bovino por unidade de área com pastagem. A unidade de área utilizada é o hectare (10.000 m²).

2.3. Método Utilizado para a Seleção das Alternativas Ótimas

Para a avaliação da possibilidade de inovações tecnológicas na pecuária de corte do estado de São Paulo utilizou-se o método dos fluxos de caixa descontados, que é de uso frequente como critério para a avaliação e seleção de alternativas de investimentos. Segundo essa metodologia, a melhor alternativa de investimentos, sob o aspecto econômico, será a que apresentar maior valor atual ou o critério alternativo de maior taxa interna de retorno, desde que se considere a taxa interna de retorno do investimento incremental nas alternativas de investimentos mutuamente exclusivas (V [2]).

A avaliação e a seleção das alternativas ótimas serão feitas através do critério da maior taxa interna de retorno. Assim, co-ter-se-ão diferentes alternativas de produção animal, cria, recria e engorda, e suas combinações com as alternativas de produção de pastagem, suplementação alimentar no pasto e confinamento de animais em idade de abate.

A produção de pastagem em pasto de capim colônia não adubado figura como a técnica tradicional, enquanto que as demais técnicas de formação de pastagens consideradas, ou seja, com diferentes dosagens de fertilização, bem como o arraçamento de animais através da suplementação alimentar no pasto e em regime de confinamento, serão consideradas como alternativas de inovações tecnológicas.

Para cada alternativa considerada elaboraram-se fluxos de caixa. Os preços considerados referem-se aos médios de 1973. Como se trata de escolha entre alternativas de investimentos cujos resultados esperados se dão ao longo do tempo, é conveniente que se determine a duração deste. Em linguagem técnica, trata-se de fixar o horizonte de planejamento, o que está relacionado com a vida econômica dos equipamentos do projeto (V [2]).

No caso da pecuária de corte, a fixação do horizonte de planejamento torna-se problemática em virtude da carência de informações sobre a vida econômica dos “equipamentos” envolvidos. Em empreendimentos com pecuária de corte, a imobilização representada pelo capital fixo diz respeito aos valores empastados em rebanho, terra, formação de pastagens, instalações, máquinas e equipamentos, itens esses de vida econômica díspar. No entanto, em virtude da importância das pastagens como fonte de alimentos nas alternativas consideradas, sua vida econômica será tomada como base para a fixação do horizonte de planejamento.

Não se dispõe de resultados experimentais sobre a duração de pastagens com capim colonião. Por outro lado, informações colhidas junto a pecuaristas do estado de São Paulo mostram que eles atribuem, em média, uma vida útil de dez anos para pastagem formada com aquele capim (V [9]). Adotou-se, pois, esse período de tempo, através do qual foram estimados os rendimentos anuais esperados.

Dessa forma, está envolvido um período de onze anos, o primeiro correspondendo à implantação do projeto, devendo, ao longo dos demais, ocorrer os rendimentos esperados.

2.4. Cálculo dos Fluxos de Caixa

2.4.1. CUSTOS ASSOCIADOS À IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS

Admitiram-se como custos de implantação dos projetos (período zero) os gastos relativos às seguintes categorias de investimentos, dependendo da combinação das alternativas de produção animal com as de produção de pastagem a serem consideradas:

- i. custos com formação das pastagens, em Cr\$ por hectare de pastagem;
- ii. custos com a construção de instalações, em Cr\$ por unidade-bovina;
- iii. custos com a construção de cercas, em Cr\$ por hectare de pastagem;

- iv valor dos animais, cuja permanência na propriedade seja superior a um ano, em Cr\$ por unidade-bovina.

O capital imobilizado em reses foi calculado com base na composição do rebanho para cada alternativa de produção animal considerada. Essa importância figura no fluxo de caixa duas vezes, a primeira como investimento inicial, e a segunda como valor residual do projeto, e exclui o valor dos animais que constituem o fluxo de venda anual.

Além dos gastos acima, foram também considerados como desembolso no período zero, parte dos custos variáveis anuais com bovinos, tais como gastos com a aquisição de animais para a engorda na empresa e 50% das despesas anuais com controle de doença/parasitas, alimentação e utensílios diversos, todos expressos em unidade-bovino.

Essas estimativas de custo variável computadas como desembolso no período inicial não figuram no último período dos fluxos de caixa, isto é, o período 10.

Considerou-se para cada alternativa de produção animal um rebanho já estabilizado. Assim, admitiu-se que, para compor a estrutura do rebanho básico, os animais foram objeto de aquisição, exceto contudo a parcela representada pelo fluxo de venda anual, isto é, animais dentro de uma mesma categoria cuja permanência na propriedade seja inferior a um ano.

O capital imobilizado em máquinas e equipamentos foi considerado de forma indireta, através do custo de aluguel.

A partir dos coeficientes de emprego dos serviços desses fatores e do aluguel de um dia de oito horas de serviço de um trator de rodas com implementos, foram estimados os gastos relativos a máquinas e equipamentos.

Calcularam-se as estimativas para instalações com base na área construída adequada ao manejo do rebanho, ou seja, correlacionada ao número de bovinos a ser manejado.

Os custos relativos à formação de pastagens, bem como a construção de cercas, foram calculados por unidade de área (hectare), enquanto que os custos associados às alternativas de produção animal foram expressos por unidade-bovino.

Considerou-se uma segunda alternativa de cálculo em que está previsto o investimento em terras, que corresponde ao preço da terra nua. Da mesma maneira que para o valor do rebanho, essa importância aparece duas vezes nos fluxos de caixa, como investimento e como valor residual do projeto.

O fator terra foi também considerado através de outra alternativa de cálculo, em que se tomou por base o preço médio anual de arrendamento de um hectare de terra com pastagem, importância computada ao longo de todo o fluxo de caixa.

2.4.2. RETORNOS BRUTOS ANUAIS

São calculados para cada alternativa de produção considerada e em termos de unidade-bovino. Consistem no resultado da venda anual de animais para o abate ou, dependendo do caso, para a reprodução (venda de novilhas).

Nas alternativas de produção animal que envolvem a criação, ou seja, onde aparecem na composição do rebanho as matrizes, considerou-se uma estimativa para a venda de leite.

2.4.3. CUSTOS VARIÁVEIS ANUAIS

Basicamente foram consideradas duas categorias de custos variáveis. Uma que corresponde aos custos variáveis associados ao rebanho e que varia segundo as alternativas de produção animal considerada. Como tal figuram as despesas anuais com os seguintes itens e calculados por unidade-bovino:

- i. controle de doenças e parasitas;
- ii. sal, comum e mineral;
- iii. mão-de-obra no manejo do rebanho;
- iv. manutenção das instalações, 5% sobre o valor de construção;
- v. utensílios diversos;
- vi. reposição de reprodutores (25%);

- vii. animais novos;
- viii. impostos;
- ix. alimentos adquiridos com a suplementação alimentar no pasto ou com o confinamento; e
- x. preparo e distribuição de rações.

A segunda categoria de custos variáveis diz respeito às despesas com a manutenção das pastagens e cercas, expressas por unidade de área.

Na manutenção de cercas, considerou-se o valor de 5% sobre o das cercas construídas, enquanto que na das pastagens aparecem os seguintes itens de despesa anual:

- i. limpeza das pastagens;
- ii. combate à formiga cortadeira; e
- iii. reposição de adubação.

2.4.4. RENDIMENTOS ANUAIS ESPERADOS

A partir das estimativas de unidades-bovino por unidade de área, os resultados expressos em Cr\$ por unidade-bovino foram transformados em unidade de área.

Dessa forma, os rendimentos anuais esperados, componentes dos fluxos de caixa ao longo do período de 1 a 10, constituem o resultado da diferença entre os retornos brutos anuais por hectares e os custos variáveis totais anuais por hectare e calculados segundo a combinação das alternativas de produção animal com as de produção de pastagens.

Para melhor visualização e interpretação dos resultados, julgou-se conveniente expandir os fluxos de caixa para uma área com pastagem de dimensão maior que o hectare, que foi a unidade inicialmente utilizada. Assim, os resultados finais foram expandidos para uma área de 100 hectares de pastagem.

Convém esclarecer que a dimensão da área aqui considerada constitui apenas uma “unidade de trabalho”, não tendo qualquer

relação com hipóteses sobre o tamanho ótimo da empresa pecuária. A hipótese subjacente é a de que os rendimentos mostram-se constantes ao nível de escala de produção, independente, portanto, da dimensão da empresa.

3. RESULTADOS E CONCLUSÕES

A Tabela 3-1 apresenta os fluxos de caixa e as taxas internas de retorno, segundo a combinação das alternativas de produção animal com as de produção de pastagens consideradas, e relativos a área de 100 hectares de pastos.

Os resultados com o valor da terra para as pastagens adubadas aparecem apenas quando combinadas com a alternativa de produção animal em cria, recria e engorda em regime de pastoreio exclusivo, o que é suficiente, tendo em conta os propósitos do presente trabalho.

Por outro lado, achou-se desnecessário indicar os resultados relativos à outra alternativa de cálculo, em que o fator terra figura através do custo de arrendamento, pelo fato de que neste caso as taxas internas de retorno assumem valores negativos.

O custo de arrendamento da terra, estimado em Cr\$ 35.000,00 por ano para 100 hectares de pastos, ao ser computado ao longo dos fluxos de caixa, reduz substancialmente os rendimentos anuais esperados, ocorrendo casos em que os torna negativos.

Outro esclarecimento diz respeito a alternativas de produção animal de engorda em confinamento apenas, na qual não figura a área com pastagem. No entanto, admite-se que para confinar 500 animais durante 140 dias são necessários 47,5 hectares de terra para a produção de silagem de milho. Essa área foi considerada na elaboração do fluxo de caixa com o valor da terra (Tabela 3-2).

As alternativas em que não figuram a engorda em confinamento ou em pasto com a suplementação alimentar representam a técnica tradicional na pecuária de corte do estado de São Paulo, que, como já foi assinalado, consiste em manter as reses em regime de pastejo exclusivo em pastagens não adubadas, formadas em sua grande maioria à base de capim colômbio.

TABELA 3-1
**FLUXO DE CAIXA E TAXA INTERNA DE RETORNO DAS ALTERNATIVAS DE PRODUÇÃO ANIMAL COMBINADAS COM 100
 HECTARES DE PASTAGENS FORMADAS COM CAPIM COLÔNIAO, ESTADO DE SÃO PAULO, 1973**

Especificação	Notação (1)	Pastagem não adubada		Pastagem adubada com 100 Kg/ha de N e P ₂ O ₅		Pastagem adubada com 200 Kg/ha de N e 100Kg/ha de P ₂ O ₅	
		Sem valor da terra	Com valor da terra	Sem valor da terra	Com valor da terra	Sem valor da terra	Com valor da terra
Cria Recria Engorda	A ₀	-176.392,18	-506.329,04	-314.982,44	-644.982,44	-398.670,50	-728.670,50
	A ₁ = 1... 9	35.271,32	35.271,32	25.668,35	25.668,35	19.631,48	19.631,48
	A ₁ = 10	152.799,96	482.799,96	226.975,29	556.975,29	276.282,33	606.282,38
r	18,63	6,09	5,32	2,40	1,61	0,82	
Cria	A ₀	-182.432,31	-512.432,31	-325.438,73		-412.007,75	
	A ₁ = 1... 9	36.950,93	36.950,93	28.546,00		23.302,24	
	A ₁ = 10	160.424,80	490.424,80	240.038,39		292.944,71	
r	18,94	6,35	6,13		2,58		
Cria Recria	A ₀	-182.649,32	-512.649,32	-325.812,27		-412.488,68	
	A ₁ = 1... 9	35.754,33	35.754,33	26.496,96		20.691,24	
	A ₁ = 10	159.405,54	489.405,54	238.294,85		290.727,59	
r	18,22	6,11	5,40		1,84		
Recria Engorda	A ₀	-157.800,37	-487.800,37	-283.254,22		-358.210,18	
	A ₁ = 1... 9	31.642,04	31.642,04	19.454,81		11.706,56	
	A ₁ = 10	131.237,20	461.237,20	190.052,44		229.196,79	
r	18,52	5,56	3,47		-0,80		
Engorda	A ₀	-145.113,88	-475.113,88	-261.526,98		-330.523,92	
	A ₁ = 1... 9	36.220,85	32.220,85	27.299,45		21.713,18	
	A ₁ = 10	123.886,73	453.886,73	177.466,63		213.169,50	
r	23,69	6,74	7,42		2,88		
Cria Recria Engorda em confinamento	A ₀	-196.103,18	-532.703,18	-348.850,94		-441.853,55	
	A ₁ = 1... 9	39.942,60	39.942,60	33.669,07		29.832,80	
	A ₁ = 10	174.488,72	511.088,72	264.122,91		323.646,83	
r	19,10	6,65	7,22		3,95		
Recria Engorda em confinamento	A ₀	-280.516,44	-686.416,44	-499.284,33		-601.456,29	
	A ₁ = 1... 9	64.727,71	64.727,71	77.883,82		76.504,23	
	A ₁ = 10	252.041,43	657.941,43	403.494,29		465.354,24	
r	21,91	8,51	13,78		10,56		
Engorda com suplementação alimentar no pásto	A ₀	-167.386,47	-497.386,47				
	A ₁ = 1... 9	42.000,07	42.000,07				
	A ₁ = 10	148.459,84	478.459,84				
r	23,94	7,58					

(1) A₀ = Período zero

A₁ = Período de 1 a 10

r = Taxa interna de retorno anual.

Dessa forma, o cruzamento das cinco primeiras linhas com a primeira coluna da tabela fornece os resultados relativos à técnica tradicional. De outra parte, os demais cruzamentos apresentam os resultados para as alternativas de inovações tecnológicas.

3.1. Algumas Considerações sobre os Resultados para a Técnica Tradicional

Tomando como referência as taxas internas de retorno, calculadas para as alternativas de produção animal em regime de pastejo exclusivo em pastos não adubados, observa-se um relativo equilíbrio entre elas, excetuando-se, porém, a engorda. Com efeito, a taxa interna de retorno, sem considerar o valor da terra, varia entre 18,22% e 18,94%, quando se consideram as atividades de cria-recria-engorda, cria, cria-recria e recria-engorda; enquanto isso é de 23,69% para a atividade de engorda.

Nota-se que essas taxas ficam reduzidas a pouco mais de um terço ao computar o valor da terra nua. Assim, com base em preços de 1973, e nos índices de eficiência implícitos, os resultados sugerem uma maior vantagem econômica para a atividade de engorda em comparação às atividades que envolvem a cria e recria dos animais. Esse fato fica ressaltado ainda mais, quando se considera que, dada a área com pastagem, os recursos financeiros necessários à implantação das atividades de cria mostram-se superiores aos da engorda.

Observa-se também que os recursos necessários à implantação da atividade de recria-engorda são inferiores ao necessários às atividades de criação, o que poderá constituir vantagens para a primeira, desde que se admite a aplicação alternativa compensadora do capital com ela liberado.

De modo geral, o valor da terra nua, da ordem de Cr\$ 330,00 mil para 100 hectares de pastagem, chega a triplicar o capital necessário à implantação das alternativas de produção animal em questão.

Por outro lado, convém chamar a atenção para o fato de que os preços relativos dos bovinos, segundo as diversas categorias, afetam sobremodo as taxas de retorno entre as alternativas de produção animal aqui consideradas. Exemplificando,

TABELA 3-2

FLUXO DE CAIXA E TAXA INTERNA DE RETORNO DA
ALTERNATIVA DE PRODUÇÃO ANIMAL DE ENGORDA
EM CONFINAMENTO DE 500 ANIMAIS
ESTADO DE SÃO PAULO, 1973

Período (Quadrimestre)	Fluxo de Caixa	
	sem valor da terra	com valor da terra ⁽¹⁾
0	— 110.424,20	— 267.174,20
1	— 417.765,84	— 417.765,84
2	— 105.029,96	— 105.029,96
3	581.294,80	581.294,80
4	— 417.765,84	— 417.765,84
5	— 105.029,96	— 105.029,96
6	581.294,80	581.294,80
7	— 417.765,84	— 417.765,84
8	— 105.029,96	— 105.029,96
9	581.294,80	581.294,80
10	— 417.765,84	— 417.765,84
11	— 105.029,96	— 105.029,96
12	581.294,80	581.294,80
13	— 417.765,84	— 417.765,84
14	— 105.029,96	— 105.029,96
15	581.294,80	581.294,80
16	— 417.765,84	— 417.765,84
17	— 105.029,96	— 105.029,96
18	581.294,80	581.294,80
19	— 417.765,84	— 417.765,84
20	— 105.029,96	— 105.029,96
21	581.294,80	581.294,80
22	— 417.765,84	— 417.765,84
23	— 105.029,96	— 105.029,96
24	581.294,80	581.294,80
25	— 417.765,84	— 417.765,84
26	— 105.029,96	— 105.029,96
27	581.294,80	581.294,80
28	— 417.765,84	— 417.765,84
29	— 105.029,96	— 105.029,96
30	627.499,00	784.249,00
Taxa interna de retorno (anual)	13,20	9,43

(1) Computou-se o valor da terra necessária à produção de silagem de milho.

uma valorização do animal em fase de recria ou de engorda em relação àquele em condições de abate (boi gordo) elevará a taxa de retorno das atividades de cria, cujo produto final consiste na venda de garrote. Por seu turno, a rentabilidade da atividade de engorda, assim como da recria-engorda, ficaria prejudicada, pelo menos em termos relativos, uma vez que os rendimentos esperados nessas atividades se reduzirão com o aumento do preço de seu insumo básico.

O fato é que a taxa de retorno das empresas especializadas na recria e/ou engorda de bovinos criados e/ou recriados em outras empresas depende, em grande parte, da diferença entre o preço do animal adquirido e do animal vendido. Em outros termos, dado o custo de manutenção do animal no pasto, a taxa de retorno será maior (menor) quanto maior (menor) for a diferença entre o preço de compra e venda dos bovinos em termos de Cr\$ por arroba de carne.

Essas considerações podem explicar, em termos de curto prazo, as diferenças entre as taxas de retorno, segundo a especialização das empresas pecuárias. No entanto, admitindo uma perfeita mobilidade entre os pecuaristas, no que diz respeito à escolha de atividade dentro do setor, tudo leva a crer que no longo prazo a tendência seja no sentido de nivelar as taxas de retorno entre as alternativas de produção animal aqui consideradas.

Assim, maiores vantagens econômicas para a engorda induzirão à transferência de pecuaristas especializados nas atividades de criação para aquela no momento mais compensadora. Isso resultará na escassez de bovinos para a engorda (bois magros), com o conseqüente aumento do preço desse tipo de animal — vale dizer, portanto, uma redução da taxa de retorno naquela atividade ao passo que um aumento nesta; *mutatis mutandis*, quando da ocorrência de maiores vantagens econômicas para as atividades de criação em comparação com as de recria ou de engorda.

Cabe aqui observar que estudos realizados evidenciam o fato de que os preços pagos pelos animais em fase de cria e recria, bem como pela vaca gorda, estão estreitamente relacionados ao preço de mercado do boi gordo. No entanto, verifica-se que as mudanças de preços para aquelas categorias de animais não se fazem na mesma proporção da que ocorre no preço do

produto final, o boi gordo. Há que registrar também a evidência de que a a matança de vacas está relacionada ao preço do boi gordo, o que pode explicar os ciclos observados na oferta de animais para o abate. Isso porque uma alteração no estoque de matrizes afetará a oferta no futuro, uma vez que o número de bois abatidos em um ano determina-se, em grande parte, pelo de vacas existentes no passado. Dessa forma, a periodicidade de ciclo dependerá da idade média em que os animais são enviados ao abate.

3.2. Adubação de Pastagens

Como se observa através dos resultados constantes na Tabela 3-1, as taxas internas de retorno, calculadas para as alternativas de produção animal em regime de pastoreio em pastos adubados com 100 Kg/ha de N e $P_2 O_5$, correspondem a pouco menos de um terço das taxas obtidas para as alternativas em que os bovinos são mantidos em pastos não adubados formados à base de capim colômbio. Tal diferença torna-se bastante maior ao se elevar o nível de adubação para 200 Kg/ha de N.

Com efeito, tomando como referência os resultados sem o valor da terra e para a alternativa de produção animal em sistema integrado, nota-se que a taxa interna de retorno de 18,63%, no caso em que os bovinos são mantidos em pastos não adubados, cai para 5,32%, se mantidos naqueles com adubação de 100 Kg/ha de N e $P_2 O_5$, ou para apenas 1,61%, quando em pastos adubados com 200 Kg/ha de N e a dosagem de fósforo.

Esses resultados evidenciam, sob o aspecto econômico, a superioridade da técnica tradicional, na região da pecuária de corte no estado de São Paulo, quanto à formação das pastagens, ou seja, pastagens constituídas à base de capim colômbio sem adubação.

Verifica-se que a produção animal em pastagem não adubada, além de figurar com taxa interna de retorno maior, apresenta, como era de esperar, necessidades de recursos financeiros por unidade de área inferiores à produção animal em pastos adubados, o que significa uma liberação de capital. Esse fato amplia mais as vantagens econômicas para as pastagens não adubadas em relação às adubadas.

Assim, para 100 hectares de pastagem, o desembolso inicial (período zero) de Cr\$ 176.329,04, para a produção animal em sistema integrado em pastos não adubados, eleva-se para Cr\$ 314.982,44, quando ocorre em pastos adubados com 100 Kg/ha de N e P₂ O₅. Portanto, registra-se um investimento marginal de Cr\$ 138.653,40, do qual Cr\$ 49.382,00 referem-se aos gastos adicionais com a adubação durante a implantação da pastagem, enquanto que o restante é relativo aos animais extras provenientes do aumento na lotação dos pastos.

É evidente que o investimento marginal relativo à adubação de 200 Kg/ha de N apresenta-se superior ao acima calculado.

Nota-se ainda que os rendimentos anuais esperados com a produção animal em pastos não adubados mostram-se superiores aos obtidos com a produção em pastos adubados. Isso significa que o custo marginal situa-se acima da receita marginal ao se passar da técnica tradicional de formação de pastagem para a inovadora.

Verificou-se que os custos adicionais com a adubação explicam a maior parte das diferenças entre as taxas internas de retorno calculadas. Assim, embora a prática de adubação das pastagens incremente a produção por unidade de área — a ponto de o rendimento mais do que duplicar no caso de uso de 200 Kg/ha de N e P₂ O₅, em comparação com o de pastos não adubados —, os acréscimos nos custos associados à adoção dessa prática são de tal ordem que a tornam desvantajosa se confrontada com a técnica tradicional.

Em síntese, à luz dos resultados obtidos, conclui-se que as atuais condições de mercado apresentam-se desfavoráveis à intensificação do uso de fertilizantes na pecuária de corte do estado. O incremento de seu emprego nas pastagens irá depender basicamente da relação preços insumos (fertilizante)/produto e dos preços relativos entre esse insumo e o fator terra.

Como demonstram os resultados experimentais, a adubação de pastagens repercute sobremodo na produção por unidade de área. Assim, a adoção dessa prática resulta no uso mais intensivo do fator terra, em contraposição à alternativa de expandir a produção da empresa pecuária através da incorporação de novas áreas. Em outros termos, a adubação ao poupar terra age como substituição a esse fator.

Desse modo, se se considerar constante o preço real dos fertilizantes, a intensificação de seu uso poderá ser obtida através de elevações no preço real da terra, ou mediante aumento no preço real do produto final (boi gordo), ou ainda da combinação dos dois efeitos.

Nesse sentido, torna-se interessante investigar o comportamento de tais efeitos no passado recente. Para tanto, elaborou-se o gráfico 3.1., que mostra o comportamento das relações preços fertilizantes/boi gordo e fertilizantes/terra nua para pastagem ao longo do período de 1964/74. Essas relações foram construídas a partir dos índices de preços, em termos reais, com 1964 como o ano-base, relativos aos preços médios anuais no estado de São Paulo da arroba do boi gordo, dos fertilizantes e da terra nua para pastagem. A fonte das informações é o Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo. Visto que os preços levantados por esse órgão para a terra nua referem-se ao mês de janeiro, julgou-se conveniente calcular a média aritmética simples dos preços na suposição de que esse resultado seja representativo do preço médio anual para os diversos anos do período em questão. Assim, o preço para um determinado ano é o resultado da média aritmética simples entre o preço de janeiro desse ano e o de igual mês do ano subsequente.

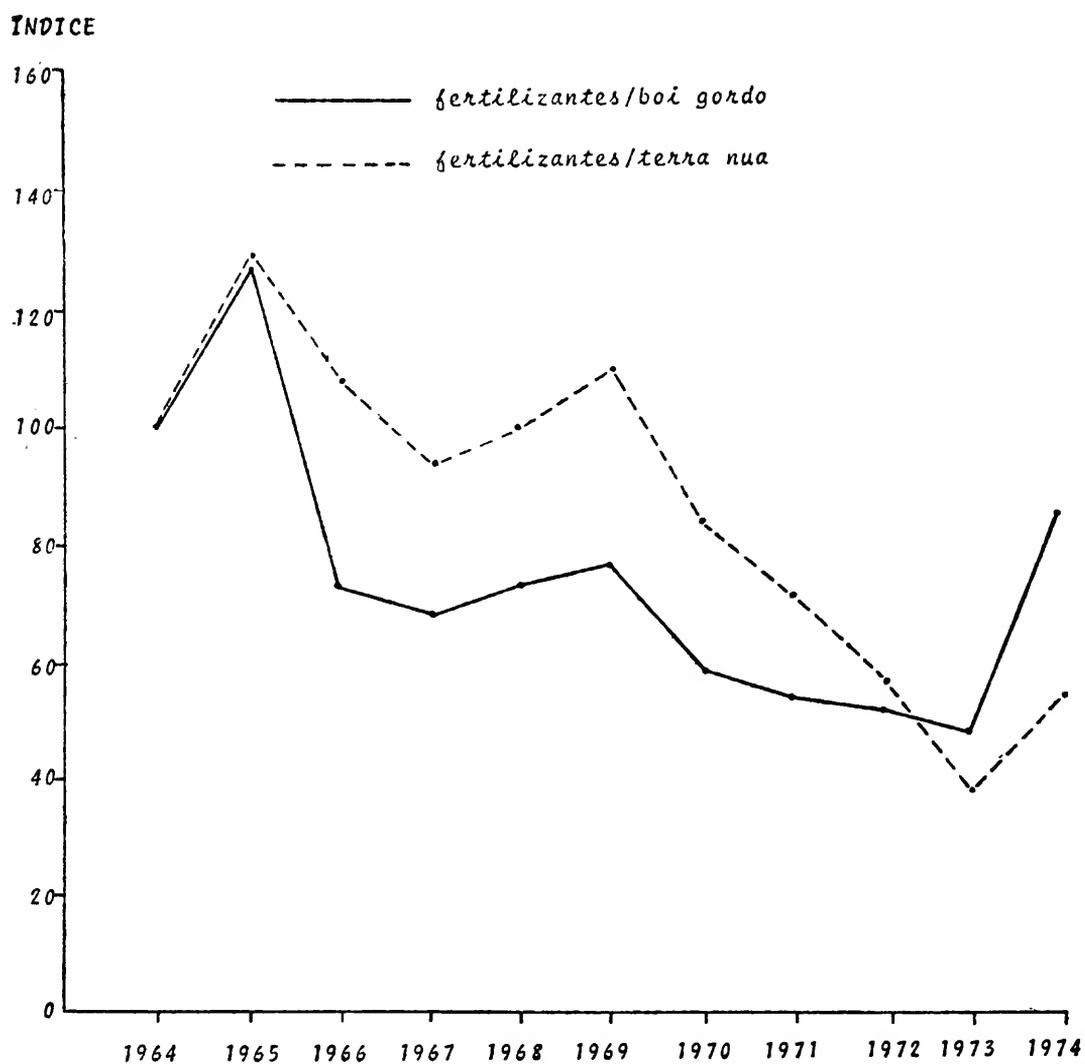
Depreende-se do gráfico 3.1. que, no período em análise, as condições de mercado apresentam tendências para uma maior intensificação no uso de fertilizantes nas pastagens durante o biênio 1965-67 e no quinquênio 1969-73, dado que, nesses intervalos que correspondem à quase totalidade do período em questão, as relações mostram-se decrescentes. Observa-se que os aumentos nos preços dos fertilizantes ocorridos a partir de meados de 1973 foram mais que proporcionais aos aumentos observados para a terra nua bem como para o boi gordo, o que inverteu a tendência até então favorável ao emprego daquele insumo.

Pode-se observar ainda que, ao longo do período em análise, o índice real para os fertilizantes situou-se em posição inferior aos mesmos índices para o boi gordo e para a terra nua, excetuando-se os anos de 1965 e 1969.

Em que pese a tendência observada para a intensificação do uso de fertilizantes nas pastagens, as informações disponíveis mostram que a parcela dos pastos da região da pecuária de corte do estado de São Paulo que recebeu adubação química, durante o

GRÁFICO 3.1

EVOLUÇÃO DAS RELAÇÕES PREÇOS FERTILIZANTES/BOI GORDO E FERTILIZANTES/TERRA NUA PARA PASTAGEM, ESTADO DE SÃO PAULO, 1964/74



FONTE: Dados Básicos do I.E.A.

ano agrícola de 1972/73, apresentava-se inexpressiva, cerca de 1% da área total com pastagens. Enquanto isso, 2,8% da área com pastos artificiais e 17,4% daquela com pastos formados naquele ano agrícola receberam adubação. Esta última proporção, em confronto com as duas anteriores, sugere uma certa intensificação no uso do insumo em questão. Observe-se que esses resultados se referem à época mais favorável ao emprego de fertilizantes nas pastagens durante todo o período analisado.

Convém esclarecer que a análise com respeito aos preços relativos dos fertilizantes e do fator terra merece interpretação cautelosa. Do ponto de vista da empresa pecuária, é possível, mesmo em regiões onde a superfície agricultável se encontre plenamente ocupada, aumentar a produção animal através da expansão da área com pastagens, mediante a compra de áreas de outras empresas, ou da melhora da existente.

Deixando de lado possíveis ganhos de escala, a opção entre o aumento da produção da empresa, ou através da expansão da área, ou do emprego de fertilizantes (que aumenta a produção por unidade de área) irá depender, além dos preços relativos, da expectativa em torno do valor da terra no futuro.

Note-se que ambas as alternativas envolvem aplicação de recursos financeiros. Todavia, há uma diferença: os recursos aplicados na adubação das pastagens se exaurem ao longo do tempo, enquanto que os empregados na compra de terras podem ser reavidos, o que se explica pelo fato de o fator terra poder proporcionar ao seu possuidor duas modalidades de ganhos: o primeiro, resultante do uso do fluxo de serviços prestados pela terra à exploração pecuária, consistindo neste caso na produção de carne (ganho também proporcionado pelos fertilizantes); e o segundo constituindo a retribuição à simples posse de estoque de recurso, cujo valor é considerado como a garantia que oferece contra a inflação (v. [12]). Cumpre, pois considerar também os possíveis ganhos de capital provenientes da valorização da terra em termos reais.

Dessa forma, expectativas sobre a valorização da terra (especulação imobiliária) podem constituir empecilho à intensificação do uso de fertilizantes nas pastagens.

Tais considerações são extensivas aos resultados obtidos para as taxas internas de retorno, calculadas com o valor da terra,

pois não se levou em conta a valorização (ou desvalorização) dos recursos aplicados nesse fator. Em outras palavras, a importância computada no último período do fluxo de caixa, a título de valor residual da terra, é a mesma considerada no período inicial.

3.3. Engorda em Confinamento e com Suplementação Alimentar no Pasto

O confinamento bem como a suplementação alimentar no pasto, aqui considerados, consistem na engorda de bovinos machos recriados para envio ao abate durante a fase crítica da entressafra. Portanto, essa prática deverá ocorrer durante o período de inverno seco, quando a produção das pastagens se apresenta escassa em comparação com a produção abundante no verão úmido.

Por outro lado, consideram-se três alternativas de produção animal com engorda em confinamento, ao passo que, para a suplementação alimentar, se admite uma única alternativa.

Os dados constantes nas três últimas linhas das Tabelas 3-1 e 3-2 mostram os resultados para as alternativas de produção animal em questão, que representam, ao lado da adubação das pastagens, as alternativas de inovações tecnológicas na bovino-cultura de corte do estado de São Paulo aqui consideradas.

Como se pode observar através do confronto dos resultados, ao contrário do que se constata para a adubação das pastagens, a técnica de arraçoamento dos bovinos no cocho ou com suplementação no pasto apresenta vantagens econômicas, se bem que moderadas, quando comparada à técnica tradicional de produção animal.

Assim, considerando os resultados sem o valor da terra, a menor taxa interna de retorno calculada para as alternativas ora em análise, de 19,10% para a engorda em confinamento de animais criados e recriados na própria empresa, é apenas inferior à calculada para a engorda à base de pastos não adubados (23,69%), porém pouco superior às taxas para as outras quatro alternativas de produção animal tradicionais, que variam entre 18,22% e 18,94%. Enquanto isso, a engorda com a suplementação alimentar em pastos não adubados apresenta taxa interna de retorno semelhante àquela para a engorda em regime de pastoreio

exclusivo, em torno de 24%. Nota-se que essa é a maior taxa de rentabilidade, dentre as calculadas.

Em contraposição, a alternativa de engorda em confinamento de animais criados e recriados em outras empresas figura com a mais baixa taxa interna de retorno, da ordem de 13,20% (Tabela 3-2). No entanto, sua posição relativa fica sensivelmente melhorada quando se levam em conta os resultados com o valor da terra, ou aqueles das alternativas de produção animal em regime de pastejo em pastos adubados. Como se pode observar, a taxa interna de retorno para a engorda em confinamento apenas calculada com o valor da terra necessária à produção de silagem de milho de 9,43% (Tabela 3-2), mostra-se superior àquelas obtidas para as alternativas de produção animal em regime de pastejo em pastos não adubados com o valor da terra e em pastos adubados com ou sem o valor da terra (Tabela 3-1).

A fim de avaliar os efeitos da engorda em confinamento sobre a produção animal, é suficiente confrontar os resultados obtidos para a alternativa de cria-recria-engorda em regime de pastoreio exclusivo, com os da cria e recria e engorda em confinamento, pois compreendem todas as fases da produção animal. A análise que segue terá como base esse confronto, ou seja, a primeira e sexta linhas da Tabela 3-1.

Nota-se que, com o confinamento, a taxa interna de retorno para pastos não adubados, comparada com as taxas para os pastos adubados, fica reduzida em termos proporcionais. Com efeito, considerando os resultados sem o valor da terra, a taxa interna de retorno para a alternativa de cria-recria-engorda à base de pastos não adubados, de 18,63%, eleva-se para 19,10% para a alternativa em que a engorda se faz à base de confinamento, portanto um aumento de apenas 2,5%, enquanto que se altera de 5,32% para 7,22% (acréscimo de 35,7%) ou de 1,61% para 3,95% (acréscimo de 145,3%), quando se comparam, respectivamente, os resultados para essas duas alternativas de produção animal em pastos adubados com 100 e 200 Kg/ha de N. Isso se explica pelo fato de que o confinamento aumenta a produção da empresa por unidade de área, não obstante deixe a lotação dos pastos inalterada, em termos de unidade-animal. Esse aumento resulta da redução da permanência dos animais machos na empresa, pois, com o confinamento, se antecipa a idade de abate em relação aos bovinos engordados à base de pasto.

TABELA 3-3

UNIDADES-BOVINO POR 100 HECTARES DE PASTAGEM FORMADA COM CAPIM COLONIAO,
SEGUNDO AS ALTERNATIVAS DE PRODUÇÃO ANIMAL CONSIDERADAS,
ESTADO DE SÃO PAULO, 1973⁽¹⁾

	Pastagem		
	Não Adubada	Adubada com 100 Kg/ha de N e P ₂ O ₅	Adubada com 200 Kg/ha de N e 100 Kg/ha de P ₂ O ₅
Cria, recria e engorda	57,07	97,70	124,56
Cria	74,70	127,95	163,13
Cria e recria	67,39	115,43	147,17
Recria e engorda	67,54	115,69	147,49
Engorda	105,70	181,23	231,06
Cria e recria e engorda em confinamento	71,35	122,21	155,81
Recria e engorda em confinamento	244,57	425,14	507,71
Engorda com suplementação alimentar no pasto	126,96 ⁽²⁾	—	—

(1) Calculados com base nos dados relativos a média nula constante nas Tabelas 3-4 e 3-5.

(2) 20% superior ao número de unidades-bovino para a engorda em regime de pastoreio exclusivo, isto é, 105,80 X 1,20.

TABELA 3-4

ESTIMATIVAS DE PRODUÇÃO DE NDT POR
HECTARE DE PASTAGEM PROGRAMADA COM
CAPIM COLONÍÃO, ESTADO DE SÃO PAULO — 1957-1962

Pastagem ⁽¹⁾	Produção média em Kg de NDT por hectare		
	Verão (202 dias)	Inverno (163 dias)	Média anual
Não adubada	8,56	3,27	6,20
Adubada com 100/ha/ano de N	14,88	5,34	10,62
Adubada com 200/ha/ano de N	17,77	8,30	13,54

(1) Todos os pastos receberam, durante o período de formação, adubação fosfatada e dosagem de enxofre.

Fonte: Dados básicos do IBEC — Research Institute.

Por outro lado, os custos associados às pastagens independem do fato de a produção animal ser com ou sem a estabulação. Assim, torna-se evidente que o confinamento, ao aumentar a produção por unidade de área, reduz a proporção desses custos na produção da empresa. Como se pode observar, essa redução será em proporção maior nos pastos adubados em comparação aos não adubados, da mesma forma que cresce à medida em que se eleva o nível da adubação, visto que essa prática incrementa a produção por unidade de área.

Com base na Tabela 3-3, pode-se calcular os efeitos do confinamento, da maneira aqui considerada, sobre a produção da empresa expressa em unidades-bovino por 100 hectares de pasto.

Verifica-se, então, que a lotação média anual em pastos não adubados, de 57,07 unidades-bovino para a alternativa de produção animal em sistema integrado com engorda em regime de pastoreio, aumento para 71-35 unidades-bovino, quando a engorda se faz em estabulação, portanto um aumento na produção por uni-

dade de área de 25%⁽⁵⁾. Com o confinamento, a taxa de desfrute do rebanho eleva-se em 11,5% comparativamente à técnica tradicional, em que os animais são engordados em regime de pastejo exclusivo. Esse resultado decorre da antecipação da idade em que os animais machos são enviados ao abate e calculado em relação ao estoque médio de reses no plantel da empresa (Tabela 3-6 e 3-7).

TABELA 3-5

ESTIMATIVAS DAS NECESSIDADES MÉDIAS DIÁRIAS DE NDT POR UNIDADE-BOVINO, SEGUNDO AS ALTERNATIVAS DE PRODUÇÃO ANIMAL EM REGIME DE PASTEJO CONSIDERADAS, ESTADO DE SÃO PAULO, 1973

Especificação	Necessidades médias diárias de NDT em Kg por unidade-bovino ⁽¹⁾		
	Verão (202 dias)	Inverno (163 dias)	Média anual
Cria, recria e engorda	13,23	7,95	10,87
Cria	10,07	6,11	8,30
Cria e recria	11,11	6,84	9,20
Recria e engorda	11,40	6,43	9,18
Engorda	7,45	3,88	5,86
Cria, recria e engorda em confinamento	10,56	6,37	8,69
Recria e engorda em confinamento	3,50	—	3,50

(1) Referem-se apenas aos animais mantidos em regime de pastejo.

(5) Convém observar que o aumento na produção da empresa em termos de quilos de carne por unidade de área devido ao confinamento deverá ser inferior ao calculado em termos de unidades-bovino por unidade de área, pelo motivo de que os bois gordos estabulados serão postos à venda com peso médio de 15,5 arrobas de carcaça, enquanto que esse peso para os bois engordados a base de pasto é de 16,5 arrobas.

Dessa forma, a área de pastos ocupada pelos novilhos engordados em regime de pastoreio, com a estabulação, será preenchida por reses, cujas necessidades de NDT são inferiores às desses novilhos, o que possibilita o aumento por unidade de área em termos de unidades-bovino, há pouco calculado.

Através dos dados da Tabela 3-3, observa-se que o aumento na produção da empresa por unidade de área, devido à engorda em confinamento, independe do fato de essa prática vir a ocorrer com animais criados e recriados à base de pastos com ou sem fertilização, pois admite-se que a adubação das pastagens afeta apenas sua capacidade de suporte, deixando porém inalterada a taxa de desfrute do rebanho, uma vez que não modifica a idade de abate.

Os dados constantes na tabela em análise permitem avaliar o aumento na produção da empresa, mediante a adoção concomitante das técnicas de confinamento e adubação das pastagens em comparação com as técnicas tradicionais. Assim, verifica-se que a engorda em confinamento de animais criados e recriados à base de pastos adubados com 100Kg/ha de N e P₂ O₅ aumenta em 114% a produção da empresa em termos de unidade-bovino por hectare de pastos não adubados. Esse incremento eleva-se para 173%, quando se consideram os resultados para a estabulação de animais criados e recriados em pastos adubados com 200 Kg/ha de N e 100 Kg/ha de P₂ O₅.

Não obstante proporcionar acréscimos substanciais na produção por unidade de área, a adoção conjugada dessas práticas inovadoras resulta em desvantagens econômicas em comparação com as técnicas tradicionais, conforme se depreende dos resultados expressos na Tabela 3-1.

Até agora se fizeram algumas considerações sobre o confinamento tomando como referência as alternativas de produção animal em sistema integrado. Assim se procedeu, conforme já realçado, pelo fato de os resultados obtidos para essa alternativa se mostrarem passíveis de generalização, desde que se admite a constância nos índices zootécnicos básicos, segundo as especializações das empresas pecuárias.

A outra alternativa, objeto de estudo, que consiste na compra de garrotes para serem recriados na empresa em regime de pastoreio durante o período de verão úmido, e engordados em confinamento no inverno seco, figura com elevada produção por uni-

TABELA 3-6

COMPOSIÇÃO BÁSICA DO REBANHO PARA A ALTERNATIVA DE PRODUÇÃO ANIMAL EM CRIA — RECRIA — ENGORDA, ESTADO DE SÃO PAULO, 1973⁽¹⁾

Categorias	Número de animais
Touro	4
Vaca	100
Bezerro (a)	60
Novilho (a) de 1 a 2 anos	56
Novilho (a) de 2 a 3 anos	55
Novilho (a) de 3 a 4 anos	46

Fonte: Dados básicos do IEA — Pesquisa direta na região da pecuária de corte do estado de São Paulo — Ano Agrícola 1972/73.

dade de área, da ordem de 244,57 unidades-bovino por 100 ha de pastos não adubados (Tabela 3-3) — comparativamente às demais alternativas de produção animal. Isso se explica por dois motivos: primeiro pelo fato de que os pastos deverão ser lotados de acordo com a produção de forragem de verão úmido, ao contrário dos demais casos, em que o ajuste animal-pasto deverá se basear na produção média anual das pastagens. Assim acontece porque a relativa escassez de alimentos fornecidos pelas pastagens durante o período de inverno seco não chega a constituir restrição à alternativa em questão, dado que nesse período os animais serão alimentados em cochos. O mesmo não é possível para a alternativa de produção animal da existência, no plantel da empresa, de reses que se deve manter em regime de pastoreio durante o ano todo, tais como as matrizes, as novilhas em gestão e os alimentados em cochos. O mesmo não é possível para a alternativa de produção animal da existência, no plantel da empresa, de reses que se deve manter em regime de pastoreio durante o ano todo, tais como as matrizes, as novilhas em gestação e os animais em fase de cria e recria.

TABELA 3-7

COMPOSIÇÃO BÁSICA DO REBANHO PARA A ALTERNATIVA DE PRODUÇÃO ANIMAL EM CRIA E RECRIA E ENGORDA EM REGIME DE CONFINAMENTO, ESTADO DE SÃO PAULO, 1973

Categorias	Número de animais
Touro	4
Vaca	100
Bezerro (a)	60
Novilho (a) de 1 a 2 anos	56
Novilho (a) de 2 a 3 anos	55
Novilho de 3 a 4 anos	19

O segundo motivo está relacionado com a composição do rebanho dessa alternativa. Consiste apenas em animais jovens (garrotes), cujas necessidades de NDT são relativamente inferiores às calculadas para as demais alternativas de produção animal, em que figuram, na composição do rebanho, bovinos com idade e peso superiores (vacas, novilhas etc.). É obvio que a alternativa em questão pressupõe a ocorrência de empresas especializadas na criação de animais, pois, se generalizada entre os pecuaristas, resultaria na falta de garrotes, que constituem a matéria-prima da **recria**.

Os resultados aqui obtidos evidenciam pequenas vantagens econômicas para as alternativas em que figuram a engorda em confinamento ou com suplementação alimentar no pasto, em comparação àquelas em que os animais são mantidos apenas à base de pasto.

Por outro lado, por motivos há pouco explicitados, tais vantagens são relativamente maiores para pastos adubados em comparação com as de pastos não adubados.

Esse último fato sugere que a adoção da técnica de adubação das pastagens torna-se mais viável com a engorda em confina-

mento de animais criados e recriados a base de pastoreio do que com a engorda em regime de pastoreio exclusivo, que constitui a técnica tradicional da bovinocultura de corte do estado de São Paulo.

Cumpra observar que essas ilações decorrem do simples confronto entre as taxas internas de retorno calculadas. No entanto, convém chamar a atenção para o fato de que os resultados sobre a técnica de confinamento exigiram interpretação cautelosa, tendo em vista alguns fatores até o momento não considerados, que se pode classificar como favoráveis ou desfavoráveis à adoção da técnica em questão. Essas restrições são extensivas à técnica de suplementação alimentar no pasto, se bem que em menor proporção.

De início, observa-se que, dada a área de pastagem, os recursos financeiros necessários à implantação das alternativas de produção animal com engorda em confinamento ou com a suplementação alimentar no pasto são maiores que os exigidos para a implantação das alternativas em que a engorda se faz apenas à base de pasto, o mesmo ocorrendo para os rendimentos anuais esperados.

Assim, admitindo se tratar de alternativas de investimento mutuamente exclusivas, é preciso considerar os fluxos marginais de caixa. Em outros termos, torna-se necessário calcular a taxa interna de retorno sobre o investimento marginal e compará-la com o custo de oportunidade ou, melhor dizendo, com a taxa que se obteria com a aplicação alternativa do investimento incremental. Todavia, agir dessa forma implica em formular hipóteses sobre o custo de oportunidade e, ainda mais, resulta em múltiplos cálculos, devido às diversas combinações entre as alternativas de produção consideradas, a fim de calcular as taxas internas de retorno sobre o investimento marginal.

Por esses motivos deixou-se de proceder a tal tipo de análise. Contudo, fica registrado que o fato de a técnica de produção animal tradicional liberar recursos financeiros, em comparação à técnica de confinamento, poderá constituir desvantagens na adoção da última alternativa.

Outro fator não considerado, possível de estabelecer desvantagem para a engorda em confinamento, diz respeito aos preços de venda dos animais (bois gordos) estabulados. Como já se viu,

admitiu-se que esses animais seriam postos à venda durante a fase crítica da entressafra, cujo preço considerado é de 8% superior ao dos bois engordados em regime de pastoreio exclusivo, em que as vendas se fazem ao longo do ano, porém com maior intensidade na época da safra. Esse acréscimo foi calculado com base nas oscilações de preços observadas, para um período de vários anos, entre o preço médio de entressafra e o médio anual. Pois bem, com a intensificação da engorda em confinamento, da forma aqui considerada, poderia acontecer de a oferta de animais para o abate se tornar mais homogênea ao longo do ano, o mesmo sucedendo com os preços, o que resultaria em desvantagem para a técnica em questão.

Medidas governamentais, no sentido da estocagem de carne bovina no período de safra para venda na entressafra, poderão resultar nas mesmas consequências.

Em contraposição, o fato de a carne produzida por animais estabulados apresentar qualidade superior (é mais tenra), em relação à produzida por bovinos engordados à base de pasto, assinalaria vantagem para o arraçoamento em cocho. Isso não foi objeto de consideração nos cálculos dos fluxos de caixa, visto não se verificar no Brasil diferenciação de preços por tipo de carne, segundo a qualidade.

Por fim, registra-se mais uma desvantagem para o confinamento em comparação com a engorda em regime de pastoreio, não considerada nas estimativas das taxas de rentabilidade. Trata-se do aspecto de que o confinamento, ao proporcionar desenvolvimento dos animais em ritmo mais acelerado em relação ao daqueles mantidos em regime de pastoreio exclusivo, implica em maiores riscos quanto à época em que os bovinos deverão ser postos à venda.

Sabe-se que os bovinos apresentam taxas decrescentes de ganho de peso, na fase compreendida entre a puberdade e a maturidade, quando então cessam de crescer, o que sugere que sua permanência em confinamento além de um determinado período compromete a rentabilidade da atividade. Com a estabulação, essa fase fica reduzida no tempo, em comparação ao que se verifica para os animais mantidos em regime de pastoreio.

Torna-se evidente que, dado o custo de alimentação do animal, a extensão do período de confinamento dependerá dos ganhos em peso e do preço de mercado da carne. Ora, os ganhos

em peso decrescem à medida em que se alonga a permanência dos animais na estabulação, dado se tratar de reses com desenvolvimento na fase acima mencionada. Dessa forma pode-se associar à engorda em confinamento a presença de maiores riscos em comparação com a engorda à base de pasto, no que diz respeito às oscilações dos preços no mercado da carne.

As considerações precedentes sugerem que as taxas de rentabilidade calculadas para as alternativas de produção animal com engorda em confinamento — bem como para a suplementação alimentar no pasto — teriam que se situar em nível bastante superior às obtidas para as alternativas em que a engorda se faz apenas à base de pasto, para que a técnica inovadora em questão seja de fato considerada comparativamente vantajosa.

Dadas as pequenas diferenças entre os resultados obtidos não é temerário concluir que a técnica tradicional apresenta-se também superior, sob o aspecto econômico, à técnica de arraçãoamento dos animais em estabulação.

3.4. Algumas Considerações sobre os Experimentos Seleccionados

Os experimentos seleccionados, que serviram de base ao presente estudo, constituem umas poucas alternativas de inovações tecnológicas na pecuária de corte do estado de São Paulo, devido às limitações relativas à disponibilidade de resultados experimentais, notadamente no que se refere às informações necessárias à análise econômica do tipo aqui desenvolvido.

Pôde-se observar a existência de falhas quanto à maneira pela qual se conduziram alguns experimentos, como é o caso de ensaios de pastejo com animais de corte em áreas não representativas da pecuária de corte paulista, realizados nas Estações Experimentais de Nova Odessa e de Sertãozinho. Nesta última, situada na confluência da região da pecuária de corte do estado, efetuaram-se ensaios de pastejo com diversas gramíneas, porém, em mancha de terra roxa, padrão de solo normalmente reservado às culturas e de ocorrência rara na pecuária de corte. De outra parte, a Estação de Nova Odessa, onde também se realizaram ensaios do mesmo tipo, situa-se em região com aptidões ecológicas diferentes das observadas para a da pecuária de corte.

Os experimentos com animais em pastejo em áreas representativas da pecuária de corte do estado são relativamente poucos, contando-se até o momento com os resultados de uma série de ensaios levados a efeito pelo IRI.

Outra falha que chama a atenção diz respeito à duração dos ensaios com pastejo. Observou-se a ocorrência de experimentos com animais em pastejo de curta duração — um ou dois anos —, o que configura uma limitação, visto corresponderem a ensaios com pastagens permanentes.

Não resta dúvida de que os ensaios de pastejo são relativamente caros, além de complexos. Sua implantação exige gastos com a formação das pastagens, construção de instalações, disponibilidade de área e animais, bem como infra-estrutura administrativa para controle e acompanhamento. No entanto, uma vez implantado, nada justifica a restrição do período experimental, principalmente se se tem em conta a amortização dos recursos financeiros aplicados.

Os problemas de custos dos experimentos, assim como os de seleção de áreas e animais representativos, estes últimos nem sempre disponíveis no âmbito das estações de pesquisa, podem ser contornados através da colaboração de pecuaristas, sob a direção técnica de especialistas vinculados aos órgãos de investigação, a exemplo do que fez o IRI no passado, no município de Araçatuba. Do mesmo modo procedeu o Instituto de Zootecnia porém em experimentos de confinamento. Representaram, contudo, tentativas isoladas, não se observando maior participação da iniciativa privada na condução dos ensaios.

Pôde-se observar também a ocorrência de deficiências em alguns experimentos quanto às informações disponíveis para uma análise econômica. Em muitos casos tais informações poderiam ter sido fornecidas através de controles adicionais, o que viria a enriquecer os resultados experimentais, geralmente sobre dados meramente técnicos ou qualitativos. Os dados do tipo quantitativo são de fundamental importância para o pecuarista, a fim de poder avaliar a viabilidade da adoção da técnica, objeto de investigação experimental. Sob esse aspecto, é conveniente na formulação dos experimentos a participação de especialistas versados em assuntos econômicos, objetivando equacionar o problema dos dados indispensáveis à análise econômica.

Por fim, informações obtidas junto a técnicos ligados à condução dos experimentos levam a concluir que as investigações realizadas com a pecuária de corte partiram de iniciativa desses técnicos, nem sempre em condições de equacionar as reais necessidades do setor quanto ao aspecto tecnológico, principalmente se se tem em conta o distanciamento frequente entre o pesquisador e os pecuaristas.

Na verdade, o que vinha ocorrendo era a ausência de uma política de caráter geral e definida ao nível do estado de São Paulo para a investigação experimental na pecuária de corte, acrescentando-se a isso os poucos recursos destinados ao setor. Apenas recentemente se identificam tentativas no sentido de equacionar os problemas da pesquisa nessa área, com a participação de especialistas não vinculados aos institutos de investigação experimental, aliada a uma maior disponibilidade de recursos financeiros, o que vem imprimindo maior direcionamento e dinamização à pesquisa aplicada.

Como resultado imediato dessas tentativas, encontra-se em andamento no estado de São Paulo uma série de experimentos relacionados à pecuária de corte, sendo conduzidos pelo Instituto de Zootecnia. Ressaltam-se diversos ensaios em execução nas Estações Experimentais de Andradina e de São José do Rio Preto, situadas na região da pecuária de corte do estado.

Como consequência de ausência de uma tal política, no passado, pode-se citar a forte concentração dos esforços na linha de experimentos de curta duração com confinamento de animais em fase de engorda, comparativamente ao que se dispõe de resultados experimentais em outras áreas. Deve-se acrescentar o fato de que, no momento, se registram entre pecuaristas do estado tentativas de mudanças nas práticas da produção animal, que ainda não representam objeto de investigação experimental. Constatam entre elas as técnicas de manejo das pastagens, a formação de pastagens com leguminosas (esta em substituição à adubação nitrogenada) e a introdução de novas espécies de gramíneas, como por exemplo a *brachiaria* e a estrela-d'África.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Banco de Desenvolvimento do Estado de São Paulo S.A. (BADESP). — Programa de ação para o desenvolvimento da pecuária paulista, p. 96, 1974
- [2] FARO, C. de — **Engenharia Econômica — Elementos** — Rio de Janeiro: APEC, 1972
- [3] KALIL, E. B. — Estudo sobre Experimentos com Animais em Pastejo, **Bol de Ind. Animal**, São Paulo: N.S. 25 (n.o único): pp. 81-128, 1968.
- [4] MORRISON, F. B. — **Alimentos e Alimentação dos Animais**, trad. de J. S. Veiga, 2.^a ed., São Paulo: Melhoramentos, 1966.
- [5] MOTT, G. O. — «Métodos de Avaliação de Produção de Pastagem» mimeo, São Paulo: IBEC Research Institute, 1957.
- [6] ————— — «Pasture Research Techniques», mimeo, São Paulo: IBEC Research Institute, 1966.
- [7] NATIONAL RESEARCH COUNCIL — «Nutrient Requirements of Beef Cattle», Washington, D. C.: 1963, Publ. 1.137.
- [8] PEDREIRA, J. V. S. — «Crescimento Estacional dos Capins Colonião, Panicum, Maximum, Jacq, Gordura, Melius, Minutiflora, Pal de Beauve, Jaraguá, Hyparrhenia, Rufa, (Ness), Staff e Pangola de Tawan A-24 Digitare Pentzii Stent», **Bol. Ind. Animal**, São Paulo, 30 (1), pp. 59 — 145, 1973.
- [9] PIRES, Z. A.; MARTIN, N. B.; VIEIRA, C.A. — «Custo de Formação de Pastagens de Diferentes Gramíneas em São Paulo — 1973», São Paulo: Secretaria da Agricultura/Instituto de Economia Agrícola, 1975.
- [10] RICHETR, H. V. — «Análise Econômica do Sistema Produtivo e Uso de Nova Tecnologia na Exploração de Gado de Corte Bagé — Rio Grande do Sul», Estudos e Trabalhos Mimeografados n.º 12, Porto Alegre: Centro de Estudos e Pesquisas Econômicas (IEPE), 1971.

- [11] SILVA DIAS, G. L. da — «Alguns Aspectos da Pecuária de Corte na Região Centro-Sul», Estudos ANPES n.º 7, São Paulo: 1966.
- [12] TOLLINI, H. e SCHUH, G. E. — «Produtividade marginal e uso dos Recursos; Análise da Função de Produção de Leite em Leopoldina, MG, Ano Agrícola 1961/1962» — *Experientiae*, Vol. 6, n.º 4, abril, 1966.
- [13] TOYAMA, N. K.; MARTIN, N. B.; TACHIZWA, E. S. — «A Pecuária Bovina do Corte no Estado de São Paulo», São Paulo: Secretaria da Agricultura/Instituto de Economia Agrícola, 1975.
- [14] VIEIRA, C.A. — *Análise Econômica de Engorda de Bovinos de Corte*, São Paulo: Instituto de Economia Agrícola, 1973.